TECNICA

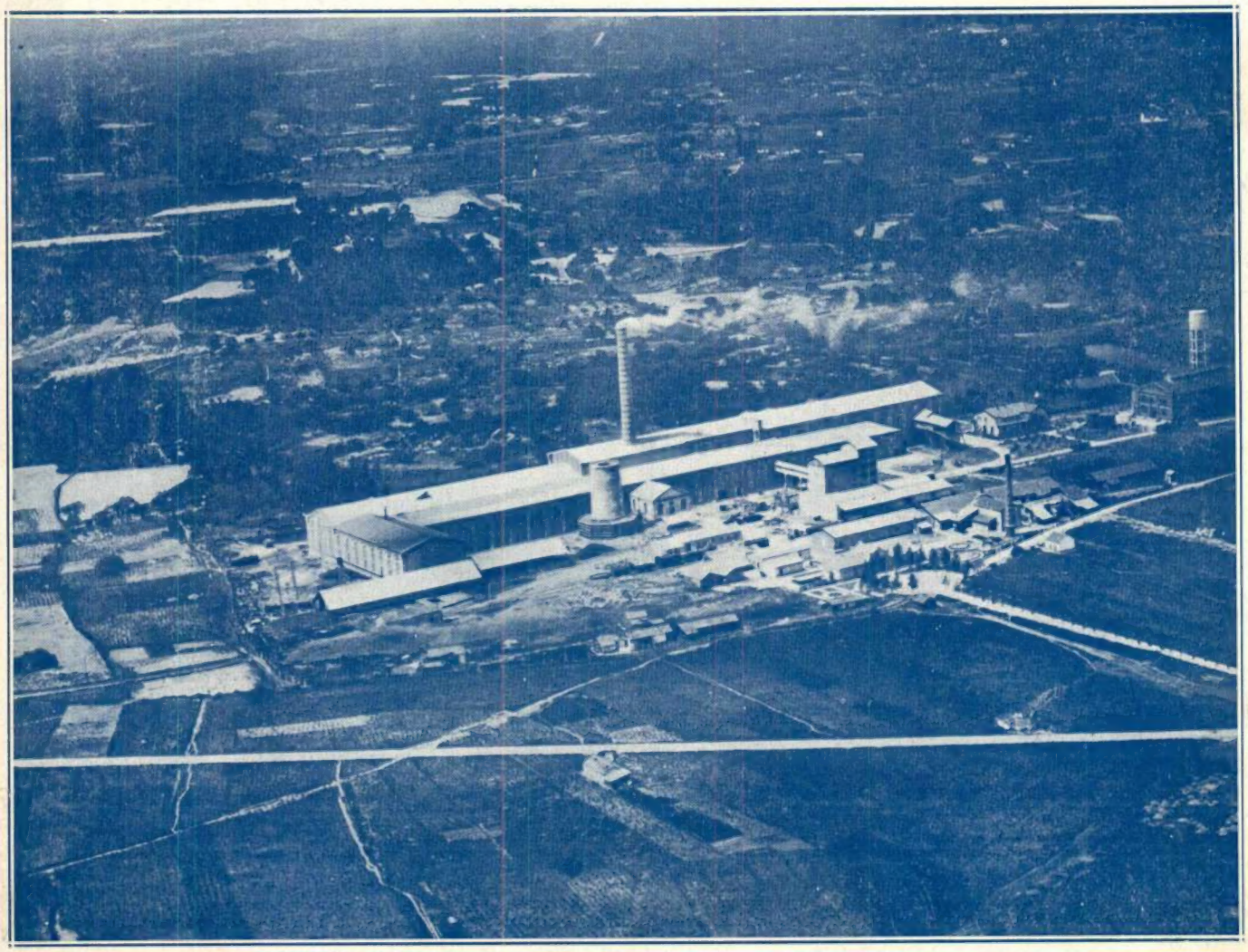
REVISTA DE ENGENHARIA

DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO
N.º 861
BIBLIOTECA

JANEIRO, 1929 NUMERO 17



Fábrica de Cimentos "Liz„ — Maceira

Especialidades para Electricidade

Isolantes, Fios para Enrolamentos, Fios Resistentes, Pilhas e Acumuladores, Aparelhos de Medida, Dinamos, Motores e Transformadores de pequena potencia

T. S. F.

Aparelhos, Acessorios e Peças soltas

Instrumentos de Precisão Scientificos e Industriais

Fornecimentos para Engenheiros, Topografia, Optica e Fotografia. Aparelhos para usos Militares, Material para Desenho, Instrumentos de Calculo, Ferramentas de precisão, Publicações Tecnicas

ARMANDO CASQUILHO & C.ª — PIMENTEL & CASQUILHO, L.DA

ENGENHEIROS

Rua Eugenio dos Santos, 75, 77
Travessa de Santo Antão, 2, 4, 6

Lisboa

ACUMULADORES "TUDOR"

Para as seguintes aplicações

BATERIAS ESTACIONARIAS:

Centraes Electricas.
Iluminação de Socorro.
Tracção.
Iluminação de Casas de Campo.
Fabricas.

BATERIAS TRANSPORTAVEIS para:

Automoveis.
Aeroplanos.
Usos Medicinaes.
T. S. F.

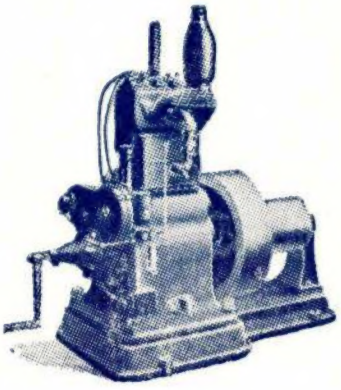
Unicos possuidores dos direitos conferidos pelo Ex.mo Sr. Engenheiro HENRI TUDOR de LUXEMBURGO.

Sociedade Portuguesa do Acumulador TUDOR

Escriptorio — **R. Antonio Maria Cardoso, 68-1.º**
Telefone **T. 401**

Casa de Venda — **Rua do Alecrim, 99**
Telefone **T. 401**

"CONORD"



Motores a gasolina estacionarios
Grupos electrogéneos
Motores a gasolina para barcos
Grupos moto-bomba

RESISTENTES E ECONOMICOS

Preços reduzidos

CASA CAPUCHO

121, Rua de S. Paulo, 129 - LISBOA

TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNIC

DIRECTOR: ANTÓNIO DA SILVEIRA

EDITOR E PROPRIETÁRIO: *Associação dos Estudantes do I. S. T.*

ADMINISTRADOR: HENRIQUE VIEIRA

Redacção e Administração
I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telefone *T. 1254*

Ano 1929 **N.º 17**
LISBOA — JANEIRO

Composição, Impressão e Gravuras de
BERTRAND (IRMÃOS), LTD.
Trav. Condessa do Rio, 27 — LISBOA

SUMÁRIO

Água e febre tifóide, Conferência realisada na Escola de Engenheiros de Caminhos, Canais e Portos, de Madrid pelo *Doutor D. Emilio Luengo*, do Instituto Nacional de Higiene de Afonso XIII e do Serviço Sanitário do Canal de Isabel II 1

Relações intrínsecas da geometria das massas pelo *Doutor Mira Fernandes* 12

Estudo matemático da estabilidade em linha recta dum carro automóvel por *D. Sensaud de Lavaud* 13

Estabilidade dos massiços de alvenaria por *Fernando dos Santos Silva*, do Curso de Eng.ª Civil 16

Correcção dos desvios dos instrumentos de passagens por *Francisco Leite Pinto*, do Curso de Eng. Civil 18

Publicações recebidas 29

Legislação oficial 31

Número avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números . . . . . 11$50
6 „ . . . . . 22$00
12 „ . . . . . 42$00

Colonias Portuguêsas e Espanha:

6 números . . . . . 29$00
12 „ . . . . . 53$00

Estrangeiro:

6 números . . . . . 39$00
12 „ . . . . . 68$00

DEPOSITÁRIO GERAL: ASSOCIAÇÃO DOS ESTUDANTES DO I. S. T.
RUA DA BOA VISTA, 79 — LISBOA
TELEFONE: TRINDADE 1254

SIMÕES, CARMO, L.DA

IMPORTADORES DE MATERIAL ELÉCTRICO

Vendas por junto e a retalho

Instalações eléctricas

Orçamentos grátis

◆

12-Largo de S. Domingos-13

(Palácio Conde de Almada)

LISBOA

A

ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES

DO

Instituto Superior Técnico

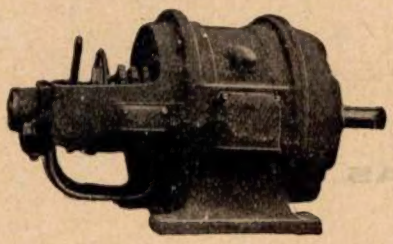
Toma conta de trabalhos de

DESENHO,

PLANTAS,

CÓPIAS,

ETC.



Máquinas eléctricas **C. E. B.**
Bombas **Ledoux**
Soldadura eléctrica **Arcos**
Ventiladores **Saga**
Contadores **Chasseral**
Aparelhos de medida **Chauvin & Arnoux**
Tintas anti-corrosivas **Bitulac**

Instalações Eléctricas e Industriais

J. ROMA, L.DA

ENGENHEIROS

Rua dos Fanqueiros, 334

LISBOA

BIBLIOTECA L.N.E.T.

Tele { fónes { C. 218 / C. 219 / gramas - CANDIEIRO.

Casa fundada em 1832

Instalações
Sanitárias
Aquecimento
Iluminação

JULIO GOMES FERREIRA & C.A, L.DA

Instalações
Electricas
de Cosinha

PROJECTOS e ORÇAMENTOS GRÁTIS

Estabelecimentos: **82, R. da Victória, 88** / **166, R. Aurea, 170**
Oficinas: **17, R. de S. Tiago, 19**
LISBOA

L'AIR LIQUIDE

Société Anonyme pour l'Étude et l'Explotation des Procédés Georges Claude

Capital: 66.000.000 de Francos
Séde: 48, Rue St. Lazare — Paris

Agência Portugesa:
FÁBRICA - Rua Nova da Estação, 695 - Porto - Tel. 1744
DEPÓSITO - Calçada do Livramento, 15 - Lisboa - Tel. C. 2735

Oxigénio — Acetilèna dissolvida — Carboneto de cálcio

Aparelhos e acessórios para soldadura autogénica e corte oxi-acetilénico

Postos de soldadura eléctrica a arco
Eléctrodos

Fábrica fornecedora do Estado, das C.as de Caminhos de Ferro e das maiores oficinas do País — Numerosas referências.

Auto-Aero, L.da

ÚNICOS AGENTES OFICIAES NO DISTRICTO DE LISBOA

DA

FORD MOTOR COMAPNY

Automóveis: LINCOLN e FORD
Tractores : FORDSON
Aviões : FORD
Camions : FORD

Stock completo de peças legitimas FORD

Oficinas especiaes com maquinaria própria de reparações
FORD e FORDSON

Agentes exclusivos para Portugal e Colónias de material agrícola **OLIVER especial** para TRACTORES FORDSON.

SÉDE PROVISÓRIA:
GARAGE FORD
Avenida Casal Ribeiro, 28
Telefóne N. 174

L. C. SMITH

A máquina de escrever que pela sua cuidada construção, mereceu ser considerada, pelos técnicos, como uma

"Joia da Mecânica"

Agentes para Portugal e Colónias:

THE MODERN OFFICE, L.TD

107, Rua do Alecrim, 109
LISBOA

TECNICA

ANTÓNIO DA SILVEIRA
DIRECTOR

Janeiro de 1929 Número 17

ÁGUA E FEBRE TIFÓIDE

Conferência realisada na Escola de Engenheiros de Caminhos, Canais e Portos, de Madrid

PELO

DOUTOR D. EMILIO LUENGO (+)

(do Instituto Nacional de Higiene de Afonso XIII e do Serviço Sanitário do Canal de Isabel II)

BIBLIOTECA DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO LISBOA

Vamos tratar dum têma que preocupa profundamente as autoridades sanitárias, os engenheiros, os médicos e o pôvo em geral: — a importância da água como factor determinante da febre tifóide; talvez a preocupação mais profunda seja a dos engenheiros, por serem êles os possuidores duma técnica que torna possível a uma população numerosa dispôr comodamente dum elemento tão indispensável para a vida humana, e sobretudo para a vida colectiva, como a água, que, simultaneamente, pode ser veículo de enfermidades epidémicas tão graves como o cólera, a febre tifóide e a desinteria.

Para os habitantes das regiões temperadas, a febre tifóide é a doença hídrica de maior importância. O cólera está limitado actualmente aos focos endémicos do Extremo-Oriente, graças às medidas de quarentena que foram adoptadas; e, no que diz respeito à desinteria, a experiência demonstra que tem menos importância, pela sua menor freqüencia, do que a febre tifóide.

As necessidades da moderna civilização requerem para a população urbana, em constante aumento, uma provisão de água distribuida por canalisações, água que em muitos casos tem por origem correntes ou lagos mais ou menos contaminados com resíduos humanos. O uso abundante da água, tornado possível por um abastecimento importante, é por sua vez origem de grande quantidade de águas residuais, que de ordinário se esgotam na corrente mais próxima, cuja água, não sendo purificada, levará assim um perigo a outras comunidades que ulteriormente tenham que a utilizar. Ainda que a origem da água ofereça completas garantias de pureza, é sempre possível uma contaminação acidental que se traduz em grave prejuizo para a saúde pública. Por êste motivo, um abastecimento de água de mêsa é, em primeiro lugar, um elemento sanitário.

Não é demais insistir nêste ponto, porque a sua confirmação, como em seguida diremos, é bem recente. O vigente regulamento de sanidade municipal indica que os municipios têm como obrigação primordial o abastecimento de água potável, tanto debaixo do ponto de vista químico como bacteriológico, insistindo particularmente sôbre as medidas que evitam a aparição das infecções chamadas hídricas, a tal ponto que parece não terem êsses abastecimentos outra finalidade a não ser a de evitarem as doenças.

Todavia, a introdução de abastecimentos municipais não se deve ao propósito de evitar determinadas doenças, mas sim ao de tornar a vida mais confortável. Durante os primeiros quatro séculos e meio da fundação de Roma, os romanos contentaram-se com as águas do Tibre, dos poços e de alguns mananciais e fontes; mas as águas do Tibre turvavam-se freqüentemente e aqueciam demasiadamente no estio. Os poços e as fontes tornavam-se então insuficientes para as necessidades da cidade. Começou por isso a cons-

(+) A publicação desta conferência foi-nos amavelmente permitida pelo seu autor Dr. D. Emílio Luengo, que teve ainda a deferência de nos enviar um exemplar do livro *Biologia Aplicada à Engenharia*, com a série de conferências que sob êste título S. Ex.ª realisou, durante o ano lectivo de 1927-28, na Escola de Engenheiros de Caminhos, Canais e Portos, de Madrid.

truir-se o aqueducto chamado *Aqua Appia*, quasi completamente subterrâneo, que entrava na cidade pela via Presnestina levando as suas águas ao Aventino e terminando nas Salinas, junto à porta Trigémea. Ainda hoje se póde vêr a perícia que os engenheiros da antiga Roma — os mestres hidráulicos, como então se lhes chamava — adquiriram nesta classe de construcções. É inegável que estas obras consumiram muito tempo, trabalho e riquezas, mas é inegável também que se realisaram porque o cidadão romano se aprazia com o seu banho e não porque receasse a infecção. Só para melhorar as condições das suas termas, os censores Curio Dentato e Papirio Cursor empregáram o dinheiro procedente do festim de Pirro, construindo o aqueducto *Anio Vetus*, que media 65 quilómetros.

Evidentemente que o cidadão romano não conhecia a febre tifóide de origem hídrica. Actualmente, pelo contrário, a introdução de um abastecimento de água para o consumo de uma povoação deve considerar-se principalmente como um possível perigo para a saúde pública. Esta regra não admite excepções. E nenhum engenheiro deve empreender a realização de obras desta natureza sem se certificar de antemão da pureza da água, ou de contar com os meios que a purifiquem satisfatòriamente antes do seu consumo. Esta é uma das razões pelas quais o engenheiro constitui um factor indispensável em toda a organisação sanitária moderna perfeita.

Não está, todavia, muito afastada a época em que começou o estudo scientífico da água como elemento sanitário, e, mais concretamente, como agente propagador de doenças.

Em todas as épocas, o homem distinguiu duas classes de águas:—a bôa e a má. Esta classificação tão primitiva e simples parece derivada do instincto. Água bôa e água má eram sinónimos de água agradavel e desagradavel para a vista, para o gôsto, ou para o olfacto; por isso, esta classificação pode interpretar-se também, de certo modo, como uma classificação estético-sensual. Em ambos os casos, é, no fundo, uma classificação sanitária. Por instinto ou por estética, o homem sempre reconheceu que a água desagradavel para os sentidos não podia ser benéfica para a saúde.

Mas, apesar de parecer estranho, é certo que o conhecimento da origem hídrica de algumas epidemias data sómente da segunda metade do século XIX. Reflectindo sôbre o caracter dramático de certas epidemias de origem hídrica, em especial das coléricas, causa realmente bastante assombro reconhecer-se que não se tivesse estabelecido, como anteriormente, o modo de propagação daquelas epidemias, por meio da água. Porque o conhecimento do papel da água na transmissão de certas doenças não necessitou da prévia invenção de técnicas especiais. Foi fruto exclusivo da observação cuidadosa dos factos e do raciocínio mais elementar.

Em 1854, John Snow, estatístico e médico inglês, publicou o resultado das suas observações durante a epidemia colérica de Londres em 1853. Naquela epidemia houve uma enorme concentração de casos numa área muito limitada, onde causou mais de seiscentas mortes numas seis semanas. O estudo cuidadoso do solo, sub-solo, ruas, densidade e caracter da população, habitações, patios, retretes, poços, condições de limpeza e condições atmosféricas, não revelou nada interessante. Mas um estudo do aprovisionamento da água descobriu dados interessantíssimos naquela época em que não se suspeitava que a água pudesse ser a causa de tais epidemías. Quasi todos os casos eram em redor dum pôço público em Broad Street que se tornou célebre nos anais da epidemiologia, e quasi todos os atacados contavam na sua história o costume de beber água daquele pôço. Para que a evidência fôsse, contudo, maior, uma mulher que vivia num bairro muito distante de Broad Street tinha a ilusão que nenhuma água de Londres podia igualar a do pôço da citada rua e mandava levar diàriamente a sua casa uma garrafa da água predilecta. Ela e o seu criado foram atacados de cólera não se observando nenhum outro caso na visinhança.

A conclusão de Snow afirmando a transmissão do cólera por meio da água deu lugar a grandes discussões, terminadas pelo dictamen do Colégio Médico de Londres no qual se declarava que, apesar dos muitos dados justificantes da suposição do estatístico inglês, o mais provavel era que a causa do cólera fôsse transmitida pelo ar.

Foi necessária toda a autoridade de William Farr, o eminente estatístico inglês a quem cabe a primeira concepção das epidemias como fenómenos naturais que seguem leis definidas capazes duma expressão exacta, para que a teoria de Snow fôsse aceite. Isto motivou em seguida a introdução dos filtros de areia nos abastecimentos de água, ideados por James Simpson em 1829.

A febre tifóide atribuía-se, desde tempos remotos, a miasmas ou emanações de gazes perniciosos que, procedentes da decomposição de matérias orgânicas e particularmente das dejecções humanas, corrompiam o ar. O ar e o solo eram considerados como os principais agentes de propagação da enfermidade. Á água reconhecia-se uma importância excepcional no caso de haver sofrido uma intensa contaminação com fezes decompostas.

Nos começos do século XIX, Munich era, quiçá, o foco mais importante de febre tifóide na Europa.

Em meiados do século chegou à cidade um jovem epidemiologista de grande inteligência, uma das primeiras figuras entre os da sua classe. Chamava-se Pettenkofer. A cidade encerrava um número extraordinário de latrinas e um elevado número, também, de poços superficiais sem revestimento impermeável nas suas paredes. O conteúdo das primeiras passava facilmente pelo sub-solo

aos poços dos quais bebia a população. Não se conhecia qual fôsse a causa da febre tifoide e Pettenkofer pensou que as imundícies sofressem no solo um processo de decomposição durante o qual se elaborasse o *virus* desconhecido da febre tifóide, que ganharia a superfície terrestre com as oscilações de nível das águas telúricas. Esta teoria recebeu o nome de *teoria telúrica* ou *localista*. Tirou importância ao ar mas orientou as investigações ulteriores por caminhos errados concedendo excessiva atenção ao solo. Mas Pettenkofer ordenou a desaparição das latrinas existentes e a sua substituição por um sistêma de canalisações e finalmente a condução directa da agua procedente de um lago situado em montanhas muito distantes da cidade. Seguidos os seus conselhos desapareceu, praticamente, a febre tifoide. Viena seguiu o exemplo com o mesmo resultado. Em Munich morreram 203 pessoas vitimadas pela febre tifoide, por cada 100.000 habitantes, durante os anos que vão de 1857 a 1867. Realizadas as obras indicadas por Pettenkofer, em 1901 aquela cifra ficou reduzida a 2,5 por 100.000.

Isto demonstra que mesmo as teorias erróneas podem ocasionar importantes melhoramentos no bem-estar dum povo, e confirma que o nosso saber é, muitas vezes, mais uma hipótese do que uma certeza.

Os nossos conhecimentos actuais sôbre a transmissão da febre tifóide pela água devemo-los a outro inglês, William Budd. Este investigador fez vêr os êrros da teoria de Pentekofer ao demonstrar, por um estudo puramente epidemiológico, que a água não fazia mais do que transmitir uma causa específica da doença para lá levada com as matérias fecais dum doente tifoso. O *virus* não necessitava portanto de nenhum período de incubação no terreno. Budd estabeleceu que todos os casos de tifo procedem de outros casos da mesma índole, insistindo muito sôbre êste facto que considerava não só como característico, mas também como o facto principal na história da febre tifóide.

Estas demonstrações da propagação do cólera e da febre tifóide pela água bebida deram lugar a importantes êrros. Houve um momento, nas últimas décadas do século XIX, em que parecia inevitável uma generalisação dêste conceito; foi opinião comum de médicos e higienistas que a água infectada era a única origem dos tifos, do cólera, da desinteria e até da febre amarela.

Por sorte, o descobrimento dos germens específicos destas doenças e a aplicação dos métodos mais scientíficos para o seu estudo demonstrou logo que a água, apezar de ser um factor de importância considerável, não tinha aquêle caracter etiológico exclusivo que lhe queriam atribuir.

A água pode ser a origem de casos epidémicos de febre tifóide, ou pode ocasionar a aparição mais ou menos constante de casos que sustentem a enfermidade com caracter endémico numa povoação.

As palavras endemia e epidemia não têm um limite concreto. Diz-se que uma doença é epidémica — de *epi*, em cima, e *demos*, povoado — quando ataca um grande número de pessoas dum dado logar num curto espaço de tempo. Uma epidemia encerra, pois, o conceito de tempo. Uma doença considera-se endémica — quere dizer, num povoado — quando é peculiar a uma zona ou localidade particular, ou quando está limitada a uma certa classe de indivíduos.

Estes termos carecem evidentemente de precisão. Diz-se, por exemplo, que a febre tifóide é endémica em Barcelona; mas o mesmo número de casos que aparecem nesta cidade considerar-se-hiam uma epidemia, por exemplo, em Compenhague. Não é possível, portanto, fixar quantos casos de uma doença constituem uma epidemia. De ordinário, um pequeno número de casos numa povoação ou numa cidade pequena não se considera como epidemia, e, não obstante, seis casos de febre tifoide num logar de 1.000 habitantes equivalem a 6.000 casos em Madrid.

Na realidade, uma epidemia é uma fase na história contínua de uma doença. Talvez a sua definição mais exacta seja: — um aumento da prevalência normal duma doença num determinado sítio. Todavia esta definição não é perfeita; não exclui as variações normais que ocorrem em muitas doenças únicamente pela influência das estações. Não é correcto chamar epidemia a uma pneumonia porque o número de casos seja maior no inverno do que no verão. Mesmo a febre tifoide de caracter endémico tem exacerbações regulares durante os meses de verão e outono, sem que se possam considerar de caracter epidémico, ainda que as causas do aumento de casos sejam muitas vezes as mesmas que determinam algumas epidemias propriamente ditas.

A febre tifóide é uma doença produzida por uma bactéria que circula com o sangue por todo o organismo, localisando-se em diversos órgãos e tecidos, sendo os mais importantes: a parede do intestino delgado, na qual produz ulcerações mais ou menos extensas e profundas; a vesicula biliar, que reune excepcionais condições para a multiplicação e conservação dos gérmens e a bacia.

O bacilo tífico — *bacillus tiphosus* — o bacilo de Eberth foi descoberto por êste autor no ano de 1880. Trata-se de uma bactéria que, observada com o microscópio, não apresenta nenhum carácter extraordinário que permita a sua identificação. A sua morfologia é idêntica à de um grande número de gérmens que se encontram no intestino das pessoas sãs e dos animais. Com o progredir dos métodos de estudo das bactérias, viu-se que nem todos os gérmens isolados de casos de febre tifóide apresentavam iguais caractéres biológicos. A êstes gérmens, parecidos, mas não idênticos ao bacilo tífico, e que produziam doenças sensivelmente iguais ao tifo, chamou-se bacilos paratíficos e às afecções por êles produzidas febres paratifoides ou infecções paratíficas. Distinguem-se

duas variedades de bacilos paratíficos: *A* e *B*. As infecções correspondentes, vulgarmente chamadas paratifos *A* e *B*, são pràticamente impossíveis de diferenciar da febre tifóide propriamente dita sem o auxílio do laboratório.

Outros bacilos que de ordinário se encontram no intestino humano como saprófitas podem adquirir por vezes propriedades virulentas, ocasionando infecções muito difíceis de distinguir, pelos sintômas clínicos, da febre tifóide; tais são o bacilo coli e o *Bacillus fœcalis alcaligènes*.

Como dados fundamentais para julgar àcêrca da epidemiologia, ou da propagação da febre tifoide, recordaremos:

1.º — O bacilo da febre tifóide habita em condições naturais ùnicamente no intestino do homem. A febre tifóide não a sofre nenhum animal doméstico ou selvagem e ainda que o gérmen possa encontrar-se na natureza fóra do organismo humano a sua presença é inteiramente acidental e transitória, por se tratar de ambientes desfavoraveis a sua multiplicação, acabando por desaparecer num prazo mais ou menos curto.

2.º — Para produzir a infecção, o bacilo tífico deve penetrar no organismo humano atravez da bôca. Em condições normais, póde afirmar-se ser a bôca a única porta de entrada do micróbio no homem. Outras vias de acessso, como a cutânea, atravez de feridas existentes, estão dentro do possivel, mas não do freqüente.

3.º — O bacilo da febre tifóide sai para o exterior com as fezes e a urina. Pode ser conduzido tambem pela matéria biliosa dos vómitos, pela saliva, ou mesmo pelo sangue de hemorragías nasais de outra especie, e pelo pús que póde aparecer nos enfermos tifósos; mas todos êstes casos são de importância completamente secundária. Os germens das febres tifóides pódem aparecer antes ou imediatamente depois do começo dos sintômas clínicos, a-pesar-de ordináriamente só se observarem no fim da primeira semana da doença. Desde êste momento encontram-se quási constantemente presentes até que se estabeleça a convalescença. Então, a maioria dos doentes cessa de eliminar bacilos; mas uma certa proporção continúa a eliminá-los e dá-se-lhes o nome de *porta-bacilos*.

Um porta-bacilos de febre tifóide define-se como sendo um indivíduo curado da doença, mas que continúa expulsando bacilos durante três meses, como máximo, depois de se ter estabelecido a convalescença. Geralmente, pode admitir-se que um caso em cada cinco fica como porta-bacilos.

Uma certa proporção dos porta-bacilos continúa excretando bacilos indefinidamente; chama-se-lhes por isso portadores crónicos. É provavel que de cada dez casos de febre tifóide resulte um porta-bacilos crónico.

Finalmente, pessoas que não tinham manifestado previamente os sintômas da febre tifóide podem excretar bacilos com a urina ou com as fezes. Quere dizer, um portador de bacilos tíficos pode deixar de contar que já teve a doença.

Como características dos portadores crónicos, recordaremos que são cinco vezes mais freqüentes nas mulheres que nos homens. O maior número de portadores observa-se entre os quarenta e quarenta e cinco anos de idade; são raros nas creanças, que, em compensação, são mais prolíficos portadores temporários. A expulsão de bacilos por um portador é intermitente. Se se examinarem as fezes ou a urina de um porta-bacilos em cinco ou seis ocasiões diferentes, com vários dias ou semanas de intervalo, todas as análises podem dar resultado negativo, e, pelo contrário, ser o sétimo, positivo. O perigo dos porta-bacilos varía. Alguns excretam os bacilos com mais freqüencia e em maiores quantidades do que outros. A inteligência e o aceio de cada indivíduo é que determinam a freqüencia com que os germens estão nas suas mãos. Isto tem uma grande importância para as pessoas que manipulam os alimentos — padeiros, cosinheiras, leiteiros, etc. — e tambem para os operários que interveem em obras hidráulicas.

Descobrir um porta-bacilos é bastante difícil; porque, ordinàriamente, o facto de o sêr não representa nenhum mal para o indivíduo. Os portadores urinários são teóricamente mais perigosos que os fecais. Enquanto à proporção dos mesmos, segundo Priggs, em 314 porta-bacilos descobertos, 23, ou seja 7 %, eram urinários, e o resto fecais. Dos 23 urinários, 16 eram sãos; tinham adquirido os bacilos ùnicamente por associação com casos de tifo, sem padecerem da doença. O único meio de descobrir os porta-bacilos é o exame repetido das fezes e da urina, com uma técnica cuidadosa, por um bacteriologista competente.

Quando se trata do assunto dos porta-bacilos tíficos deve-se citar sempre a história da *Maria Tifosa*, figura proeminente na moderna epidemiologia desta doença. Esta mulher é uma cosinheira norte-americana que em dez das casas em que prestou os seus serviços infectou cincoenta e uma pessoas. Descoberta, foi detida pela Junta de Saúde do Estado de New-York durante três anos, o que deu motivo a grandes discussões e protestos; mas os juizes afirmavam que a Junta de Saúde estava no seu direito, pois que, procedendo assim, beneficiava os interêsses do público. Por fim, com a condição de não voltar a exercer a sua profissão de cosinheira, foi posta em liberdade. Mas faltou à sua palavra e desapareceu. Cinco anos mais tarde apareceu um foco tífico no Sloane Hospital para mulheres, de New-York; houve vinte e cinco casos, quasi todos entre as enfermeiras e criadas do hospital, afamado pela sua limpeza. Uma investigação demonstrou que a *Maria Tifosa*, debaixo do nome de Mrs. Brown, era a cosinheira. Vemos, pois, quão difícil é ensinar às pessoas infectadas a não infectarem as outras, ainda mesmo no caso de povos tão disciplinados e obedientes como o da América do Norte.

Claro está que a causa de tôda a epidemia hídrica de febre tifóide é a presença do germen específico na água, que aí chega com as fezes ou com a urina dum enfêrmo ou dum porta-bacilos, ou a conseqüência da lavagem nessa água de roupas sujas com êstes materiais. Por isso, podia pensar-se que as epidemias hídricas de tifo descritas até hoje tenham sido relacionadas com a água devido à presença nela do bacílo de Eberth. Nada mais oposto à realidade. Apesar do número elevado de epidemias desta natureza, muitas delas ocasionadas por pequenos abastecimentos de água, como um poço isolado, tem-se encontrado tão raramente o bacilo na água que, na prática, pode dizer-se que é excepcional esta afirmação bacteriológica da origem hídrica da febre tifóide.

As principais razões que explicam o isolamento do bacilo tífico na água, são:

1.ª — O bacilo desapareceu ordináriamente da água, quando se suspeita da sua existência e, portanto, se começa a sua investigação. A febre tifóide tem um período de incubação de duas semanas, em média; nêste tempo, a quantidade de bacilos terá diminuido consideravelmente e terá desaparecido por completo da água. Sómente as contaminações repetidas ou constantes são as que poderão assegurar a persistência do gérmen.

2.ª — O número de bacilos tíficos na água nunca é considerável, sôbre tudo nos grandes abastecimentos, pelo simples facto da dissolução. Para ter probalidades de êxito ao tentar isolar o bacilo tífico na água, tem de se examinar uma grande quantidade de líquido, que não se pode semear em placas de isolamento. No entanto, podem concentrar-se os bacilos existentes por meio da filtragem, ou por precipitação da matéria orgânica que arrasta com a sua queda as bactérias, ou por adição de soros aglutinantes à água para concentrar as bactérias específicas em grumos que se sedimentam com maior facilidade que as bactérias isoladas. Apesar dêste recurso da técnica bacteriológica, a quantidade de água que na prática se pode examinar sempre tem um limite que explica a raridade dos resultados positivos.

3.ª — Outra grande dificuldade está representada pelo facto da existência na água de uma flora bacteriana constante e numerosa que, na maior parte dos casos, se desenvolve muito mais rapidamente nos meios de cultura do que o bacilo tífico.

Em nossa opinião, a maior dificuldade resulta da escassa vitalidade do bacilo tífico na água. Quando as fezes ou a urina de um tifoso são depositadas na água, os gérmens morrem rapidamente, de ordinário, ao fim de poucas horas; mas alguns podem sobreviver até dez dias.

Houston, chefe do laboratório do abastecimento das águas de Londres e uma das primeiras autoridades nêstes estudos, vasou quantidades diversas das culturas de bacilos tíficos conservados no seu laboratório em várias amostras de água do Tamisa. Examinando depois, periódicamente, quantidades de 100 c.c. dessas águas, notou que o bacilo tífico, vivia aí nove semanas, o máximo. Dezoito vezes repetida a experiência, obteve-se o mesmo resultado.

Mas mais tarde tornou a repetí-la, empregando bacilos tíficos obtidos directamente da urina de um porta-bacilos sem prévia cultura, isto é, aproximando-se quanto possível das condições em que na natureza a água recebe os bacilos da febre tifóide, e então observou que o número de bacilos ficou reduzido de 99,99% depois de uma semana, e, depois de dez dias, o gérmen não poude ser isolado de 100 c.c. de água infectada. É evidente, portanto, que quando os bacilos não fôrem cultivados morrem ràpidamente na água natural; por isso, o seu armazenamento em depósitos durante dez dias proporciona uma grande protecção contra o bacilo tífico que possa conter.

Em águas estéreis, incluindo a distilada, o bacilo de Eberth póde viver até um mez; esta circunstância tão excepcionalmente favorável é rara na natureza. Nas águas contaminadas com substâncias orgânicas, parece que a sobrevivência devia ser maior; mas a observação e a experiência demonstram o contrário.

A vitalidade do bacilo da febre tifóide na água depende mais do que parece da presença doutros gérmens. As comunidades bacterianas sofrem no seu desenvolvimento iguais perigos ás comunidades humanas. As grandes aglomerações humanas tornam a vida dos indivíduos mais difícil e ocasionam quasi invariavelmente a aparição de doenças. Do mesmo modo, nas aglomerações microbianas, surgem fenómenos análogos às doenças do homem, posto que se traduzam numa diminuição da vitalidade dos pequenos seres ou na sua perda total. Isto constitui sem dúvida um dos meios naturais da auto-depuração da água.

Desde 1917 que se conhece o que se chama o bacteriófago de D'Hérelle. Este autor estudava a desinteria bacilar produzida por um bacilo muito parecido, quasi idêntico na sua morfologia, ao bacilo da febre tifóide, chamado bacilo de Shiga, por ter sido descoberto por êste bacteriologista japonês. Este bacilo de Shiga desenvolve-se fácilmente no caldo ordinário de cultura, produzindo uma turvação que traduz a suspensão dos gérmens multiplicados. D'Hérelle recolheu fezes de enfêrmos desintéricos e filtrou-as por velas; o produto da filtragem juntou-o às culturas do bacilo de Shiga e depois de os conservar 24 horas numa estufa a 37°, observou que a turvação existente tinha desaparecido; o caldo de cultura estava completamente transparente. O exame microscópico da mesma não revelou a presença de micróbio algum. Os milhões de bacilos de Shiga tinham desaparecido. Tomou então uma só gota dêste caldo, dantes turvo e agora transparente, e juntou-a a outra cultura recente do mesmo bacilo de Shiga; igual fenómeno teve lugar. Fez sucessivas misturas da mesma maneira e a dissolução das bactérias repetiu-se cada

vez com maior intensidade e rapidez. Era evidente que no filtrado dos excrementos dos desintéricos existia alguma coisa que tinha a propriedade de dissolver o agente productor da desinteria bacilar e que essa alguma coisa era susceptível de cultura. Como o microscópio não poude revelar nenhuma estrutura à qual se atribuisse esta acção, D'Hérelle pensou que se tratava de um micróbio invisível, um ultramicróbio, sem precisar se seria um protozoário, uma bactéria ou uma levedura. A sua natureza continúa ainda completamente desconhecida e, para não prejudicar nada, actualmente dá-se-lhe o nome de «princípio lísico» ou «princípio do bacteriófago».

Depois viu-se que o princípio lísico, como o próprio D'Herelle suspeitava, não é exclusivo das fezes dos doentes atacados de desinteria. Existe nas fezes das pessoas e dos animais normais e é um princípio muito espalhado pela natureza. Antes de D'Herelle, Hankin comunicou em 1897 que as águas de certos rios da Índia, como o Jumna e o Ganges, possuiam uma acção antiséptica muito marcada, geral para as bactérias, mas mais particularmente contra o vibrião colérico. A água do Jumna quando deixa a cidade de Agra contém mais de 100.000 bactérias por c.c., enquanto que cinco quilómetros depois de passar a cidade só contem 90 a 100. Hankin recolheu água do rio, dividiu-a em duas porções e submeteu uma delas à ebulição, filtrando em seguida ambas as porções por uma vela, e juntou o filtrado a tubos de cultura do vibrião colérico. A água fervida não teve nenhuma influência sôbre o crescimento normal do vibrião; mas a água que não tinha sofrido a ebulição ocasionou a desaparição dos vibriões em quatro horas. Hanklin pensou que o princípio antiséptico era volátil, mas, provavelmente, era o mesmo princípio lísico estudado por D'Herelle, porque se demonstrou recentemente a presença do princípio lísico num grande número de rios da Europa e de outros continentes — no Sena, Ródano, Saona, Isor, Garona, Loire, Danúbio, Rio da Prata, Nilo, Pó, Adigio, Arne e Tibre.

Dir-se-ia, portanto, que o princípio lísico percorre um círculo perpétuo; do organismo animal passa ao ambiente exterior e do ambiente exterior aos organismos vivos. O princípio lísico existe tambêm no solo; mas só nas camadas superficiais e nos terrenos de jardim e cultivados, não existindo nos terrenos incultos nem nos bosques? O frango e o coelho tambem o contêm; mas não logo após o seu nascimento, só o vindo a possuir depois de se terem contaminado com o mundo exterior.

O princípio lísico dos rios indicados apresenta uma actividade variável e, sobretudo, diferente em cada rio para as diversas especies microbianas. A água do Ródano é especialmente lisogénia para o bacilo tífico, e menos para o bacilo de Shiga. A água do Sena em Paris tem uma bôa actividade lisogénia anti-coli, anti-Shiga, discreta anti-tífica e anti-paratífica. No Nilo e no Rio da Prata a propriedade lísica é pouco pronunciada, talvez pelo facto da diluição em rios de tão grande caudal de água. Em geral o princípio lísico é muito mais activo nos rios depois de ter passado as cidades.

Contamos, portanto, no solo e na água com um «quid» que tem a propriedade de destruir um bom número de germens de habitat intestinal. Este «quid», chama-se «princípio lísico» ou «bacteriófago» e representa um factor biológico importante no fenómeno da auto-depuração do solo e da água.

O que não se conseguiu, no entanto, foi uma aplicação prática do princípio lísico como agente terapêutico.

A flora bacteriana das águas naturais é muito variada. Os gérmens que aí se encontram provêm do ar e do solo. E se a água não está contaminada por substâncias de origem humana ou animal, ou pelo ar das cidades, ou por águas de despejo ou terras adubadas com estrume, são principalmente bactérias não patogénicas, cromogénias que aí se encontram, e que na sua maior parte não liquefazem a gelatina, desenvolvendo-se sobretudo nos meios de cultura mantidos entre 18 e 22 graus, e não à temperatura do sangue. Quando a água passa por terrenos cultivados ou recebe outras de despejos, os gérmens aumentam enormemente; um grande número deles liquefaz a gelatina e desenvolve-se à temperatura do sangue; aparecem bacilos coli, e diz-se que a água está contaminada; é preciso, porêm, não confundir isto com água infectada, que é a que contém gérmens específicos como o do cólera, da febre tifóide ou da desinteria.

O número de bactérias numa água natural varia consideravelmente com a sua origem, com as diferentes e as variadas condições climatéricas, particularmente com as chuvas. A água dos mananciais profundos pode estar livre de gérmens; por isso, essas águas são as melhores debaixo do ponto de vista higiénico; mas ordinàriamente não é fácil dispôr de abastecimentos desta natureza para as grandes povoações.

No que se refere à febre tifóide, atribui-se à possível intervenção da água a prevalência da doença, pelos dados que proporciona a análise bacteriológica. Já dissemos que de ordinário se não póde esperar a demonstração do bacilo de Eberth na água. O que o laboratório ùnicamente proporciona são os chamados índices globais de contaminação que tratam de pôr em relêvo não só a quantidade da contaminação, mas tambem a qualidade.

O índice mais utilisado na prática para êstes fins é a colimetria ou determinação da quantidade de colibacílos que contém uma água. Na América do Norte não se emprega a estreptometria, recomendada por Houston como índice tão valioso, pelo menos como a colimetria, posto que as fezes contenham como mínimo 100.000 streptococus em cada grama.

Modernamente recomenda-se investigar a for-

mação de gáz sulfídrico pelas bactérias da água, como índice de contaminação. No laboratório do Canal de Izabel II ensaiámos, com o dr. Bustamante, nos três últimos mêses, êste metodo, obtendo resultados sensivelmente paralelos aos da colimetria, em 128 ensaios realizados até hoje.

Mais do que a técnica da análise interessa ao engenheiro a sua interpretação, de ordinário mais difícil do que a própria prática da análise, interpretação que necessita de uma grande experiência.

Arbitràriamente, convencionou-se que uma água que contenha bacilo coli em quantidades inferiores a um centímetro cúbico, não deve ser entregue ao consumo público. Convencionou-se também que a água de melhor qualidade é a que não contém bacilo coli em 100 centímetros cúbicos.

Porêm, 100 centímetros cúbicos é uma quantidade insignificante para poder julgar do que existe em quantidades de centenas de milhares de metros cúbicos, como contêm os depósitos onde se alcança o máximo de homogeneidade da água. E, sôbre tudo, o bacilo coli é um gérmen que pode provir, ou dos animais, ou também do solo e dos vegetais. O laboratório pode diferençar fàcilmente os coli que provêm do intestino dos coli não fecais. Mas a distinção entre o coli de origem humana e o coli de origem animal é, porêm, muito difícil e necessita de estudos ulteriores.

No entanto, dado o estado actual dos nossos conhecimentos, a presença do bacilo coli em quantidades elevadas deve considerar-se como um aviso para realizar uma inspecção do abastecimento para procura da causa e natureza da contaminação; porque o perigoso não é o bacilo coli, mas a contaminação que êste indica e que pode provir de matérias excrementícias humanas que contenham gérmens patogénicos.

O bacilo coli ou colibacilo forma parte de um grande grupo de bactérias extraordinàriamente espalhadas na natureza e que se encontram sôbre tudo no intestino do homem. A identificação dos colibacilos é dificílima, por existirem numerosas variedades ou raças que não apresentam os caractéres biológicos completos e ás quais se dá o nome de paracolis, colis imperfeitos ou incompletos, sendo a sua significação patogénica bastante obscura.

Estudámos mil análises bacteriológicas da água do Canal de Isabel II. Estas mil análises representam o estudo de mais de 3.500 colónias de bactérias identificadas no decurso de três anos e meio pelo Dr. Bustamante, numa tarefa tão silenciosa como de grande valor scientífico, realizada com uma técnica perfeita, seguindo os processos considerados como modêlos *standard*, como diriam os anglo-saxões, pela Secção de Análises de Águas do Instituto Nacional de Higiene de Afonso XIII, primeira autoridade da nação nesta classe de trabalhos.

Estas mil análises constituem provavelmente um arquivo de dados únicos em Espanha para podêr julgar as variações no conteúdo bacteriano de um grande abastecimento de águas, em relação com as diferentes épocas do ano e com as diversas condições climatéricas, e tambem para julgar da eficácia dos elementos depuradores que intervêm na água do Canal, os dois factores mais importantes debaixo do ponto de vista sanitário. Seria também um documento valioso para determinar com uma evidência admiravel — acessível mesmo as próprias pessoas que não fôssem técnicas — a parte que se pudesse atribuir à água como factor do tifo endémico em Madrid, se não existissem nenhuns outros abastecimentos de água para a capital.

Seria muito longo analisar com detalhe as conclusões do nosso estudo. Diremos sómente que quasi 40 % dos colibacilos isolados pertencem ao grupo tão indefinido e obscuro dos coli incompletos.

Um número relativamente considerável de análises apresenta contradições aparentes. No Canal de Isabel II a análise realisa-se utilisando quantitidades decrescentes da mesma amostra de água dêsde 50 c.c. até 0,1 c.c., exprimindo o resultado a presença ou ausência de bacilo coli nas diversas quantidades examinadas de cada amostra. Pois bem: é relativamente freqüente não existir bacilo algum coli em 50 nem em 10 c.c. da água e existir, pelo contrario, em 1 c.c., sem que isto se possa atribuir á falta de cuidado ou de perícia do analista. A interpretação *ad literam* da análise conduzirá a estabelecer que a água contem coli em 1 c.c., e que, portanto, se deve considerar como muito suspeita. A interpretação lógica e verdadeira, não é esta, porêm, mas sim que num total de 61 c.c., apenas 1 % continha bacilos coli. Só diremos que existem colibacilos em 1 c.c., isto é, em cada c. c., que é o importante, quando se confirme a presença do bacilo em 60, em 10, em 5, em 2 e em 1 c.c. da mesma amostra. Apresentámos êste exemplo para demonstrar o valór relativo da análise da água e sôbre tudo de uma análise isolada.

Para evitar o perigo da febre tifóide de origem hídrica, a técnica sanitária moderna dispõe de meios eficazes que na sua totalidade, pràticamente correspondem à engenharia.

No fundo, êstes meios não representam mais do que construções que, adaptadas a cada caso particular, favorecem os poderosos mecanismos de depuração das águas. As reprêsas que favorecem a sedimentação e prolongam a acção microbicida do princípio físico e da luz solar com seus raios ultra-violetas; o arejamento que oxidando a matéria orgânica destrói por êste mecanismo um grande número de bactérias; a filtragem que quando é perfeita elimina 98 % das bactérias; a condução impermeável da água pondo-a a coberto do contacto exterior durante largos trajectos.

Nos Estados Unidos tive ocasião de observar que alguns engenheiros consideram no entanto a filtragem como a panaceia para todas as doenças

hídricas, critério que me parece demasiado absoluto. A filtragem reduz, com efeito, 98 % das bactérias; mas se a água contem 10.000 bactérias por c.c., coisa freqüente nos rios norte-americanos, em cada c.c. de água filtrada ficarão ainda 200, e como a acção dos filtros não é selectiva, não se exclui de maneira nenhuma que nessas 200 bactérias exista algum germen patogénico.

Ninguem sabe quantos bacilos de Eberth são necessários para produzir a febre tifóide; mas se não são muitos e se se désse o caso de que podessem existir na água antes da filtragem tantos bacilos tíficos como colibacilos se encontram vulgarmente, podemos assegurar que a filtragem, por si só, não protegeria o público da infecção tífica, porque atravéz dos filtros passam tanto os bacilos coli como os bacilos de Ebert. Além disso na América do Norte são vários os abastecimentos em que a água passa directamente para os filtros sem armazenamento prévio suficiente, o que constitúi um grave perigo, que teria tido as lógicas conseqüências se não estivesse tão espalhada a cloração final da água naquêle país.

As represas, pelo contrário, além de contribuirem poderosamente para a perda da vitalidade das bactérias, actuam como niveladores no caso duma brusca contaminação, que doutro modo chegaria concentrada, por assim dizer, aos filtros.

Não se perca de vista, no entanto, que a contaminação pode ocorrer em qualquer troço do abastecimento e que não são as menos freqüentes as que têm lugar na mesma rêde de distribuição, às vezes por mecanismos tão anómalos como a sucção. A epidemia de Saarbrücken (1) — de paratifo *B* — é um bom exemplo. No breve lapso de oito dias adoeceram dentro do quartel uns noventa soldados. A origem da epidemia estava no seguinte defeito: a congelação da água em alguns recantos dos tubos de condução, coisa freqüente naquêle país no inverno, dava em resultado a formação do vácuo em certas canalisações cada vez que os depósitos ficavam exaustos. Para averiguar se esta pressão negativa chegava a exercer sucção sôbre as matérias estranhas dos tubos de esgôto vizinhos, deitou-se uma solução de azul de metilena nas retrétes do quartel e despejaram-se os depósitos de água potável. Em poucas horas viu-se que uma parede se tingia ligeiramente de azul e que o sitio correspondia ao trajecto de visinhança mas não de contacto, entre a canalisação da água e o sifão duma retrete. Indubitavelmente, atravéz da parede e por efeito da sucção comunicavam ambas as canalisações por interstícios invisíveis. Soube-se depois que naqueles dias tinha voltado ao quartel, doente do ventre, um soldado que estava de licença.

(1) Citada por Murillo: "O Paratifo. Uma epidemia na União". (*Boletim do Instituto de Soroterapia, Vacinação e Bacteriologia de Afonso XIII*, ano II, número 7, de 30 de Setembro de 1909, pag. 166 a 167.

Quando, a-pesar dos meios depuradores anteriormente mencionados, a água não fique suficientemente pura para o consumo, utilizam-se substâncias químicas esterilisantes, sendo o cloro a mais empregada na actualidade, sobretudo debaixo da fórma de cloro líquido e que se utilisou pela primeira vez em dezembro de 1912, em Niagara Falls. Ali a fôrça das cataratas fabrica o cloro por electrólise do sal comum e o cloro, por sua vez, desinfecta a água que é bebida pelos habitantes daquele majestoso salto do famoso rio.

No que se refere à cloração da água tem de se determinar exactamente a dose a empregar em cada caso, primeiro para assegurar a eficácia que se pretende, e depois para não tornar a água desagradável ao paladar. Admitia-se que o tempo que o cloro tem de estar em contacto com a água tem menos importância para a acção germicida do que a existência de uma pequena porção de cloro livre na água, que se determina pela reacção da ortotoluidina, reagente muito sensivel que produz uma coloração amarelada em presença de quantidades pequeníssimas de cloro. A dose necessária para que exista um resto de cloro livre varia com a composição das águas e, sobretudo, com a quantidade de matéria orgânica. Recentemente, Bunau Varilla discutiu a necessidade da presença do cloro livre para assegurar a esterilização da água. Durante a guerra mundial, em Verdun, os soldados detestavam a água tratada pelos hipocloritos nas dóses necessárias para que existisse cloro livre. Bunau-Varilla realizou experiências que demonstraram que sem cloro livre a água ficava esterilisada e que não era necessário juntar as grandes quantidades de hipoclorito recomendadas pelo Grande Quartel General do Exército aliado para conseguir uma javelização eficaz. Ao novo processo dá-se o nome de «verdunização», e emprega-se já em Reims e em Carcassone, segundo parece com êxito, a-pesar-de ser preciso não esquecer que Reims possui um abastecimento de água naturalmente filtrada por rochas porosas e, portanto, muito pura, *per se*.

Quanto ao sabôr e cheiro do cloro na água, é preciso ter presente que, quanto maior fôr a quantidade de matéria orgânica solúvel ou o conteúdo amoniacal de uma água, maior é a quantidade de cloro que pode contêr sem que produza sabor ou cheiro desagradável. Sob êste ponto de vista, as águas muito puras com pouca matéria orgânica encontram-se em desvantagem, pois um ligeiro excesso de cloro pode já apreciar-se pelo paladar. As cloraminas ou compostos resultantes da combinação do cloro com a matéria orgânica da água têm também efeito esterilizante; mas nêste caso tem de se prolongar durante certo tempo o armazenamento da água e então não é necessário existir a reacção do cloro livre para assegurar a esterilização.

Pelos ensaios realizados com as águas do Canal de Isabel II, a dose de cloro a empregar oscila

entre 0,15 e 0,40 partes por 1.000.000 partes de água, ou seja, 0,15 — 0,40 gramas de cloro por metro cúbico de água.

Parece inútil insistir sôbre as vantagens que para a saúde de uma comunidade tem a existência de um abastecimento de água pura. Quando uma povoação com tifo endémico que consuma águas contaminadas as purifique devidamente, observará uma descida imediata do número de mortos pelo tifo. Em Hamburgo, em 1890, a mortalidade pela febre tifóide, quando se bebia água do Elba sem ser purificada, era de 47 por 100.000 habitantes; um ano depois da construção dos grandes filtros depuradôres, a percentagem desceu para 7 por 100.000. O mesmo sucedeu em Zurich, diminuindo a mortalidade de 76 a 10 por 100.000.

O dr. Reincke, inspector de Higiene de Hamburgo, comparando as cifras de mortalidade geral antes e depois do estabelecimento dos filtros, observou que não só tinha descido a mortalidade geral na proporção correspondente à redução da febre tifóide, mas que a descida tinha sido muito maior. A mortalidade geral de Hamburgo atingia uma media de 24 por 1.000, e reduziu-se depois da filtragem da água a 17 por 1.000. A redução do tifo representa sómente um abaixamento de 0,4 na mortalidade geral; por tanto, esta ganhou 6,6 por 1.000 independentemente do que ganhou o tifo como conseqüencia da melhoria da água consumida; porque em Hamburgo não se realisaram então outras obras de caracter sanitário às quais se pudesse atribuir a descida. Quasi ao mesmo tempo que em Hamburgo foram feitas identicas observações em Lawrence, Massachussets, pelo engenheiro norte-americano Mills.

A êste fenómeno deu-se o nome de fenómeno de Reincke, ou de Mills-Reincke, e foi comprovado por grande número de sanitários, sobretudo nos Estados Unidos [1], onde quasi todos os abastecimentos de água procedem dos seus caudalosos rios, altamente contaminados por águas residuais, pelo que tiveram de ser escrupulosamente purificadas. Outro engenheiro norte-americano, Allen Nazen resumiu em fórma de teorêma, que tem o seu nome, o fenómeno apontado, dizendo que por óbito de febre tifóide que a depuração das águas suprime, se evitam ao mesmo tempo duas ou três mortes devidas a outras causas mórbidas.

No ano passado morreram em Espanha 4.845 pessoas com febre tifóide, o que dá um coeficiente de mortalidade por esta causa de 22 por 100.000 habitantes. Em Espanha não dispômos de estatísticas seguras de mortalidade. Não podemos fixar exactamente qual seja o coeficiente de mortalidade da febre tifóide, quere dizer, a proporção de mortes em relação ao número de casos. Tomando para Espanha a média dos coeficientes dos outros paizes, podêmos fixá-lo em 10 %, isto é, que em cada dez casos de febre tifóide há um fatal. Assim, as 4.845 mortes dão em Espanha 48.450 casos da doença, aproximadamente. Para fazer um simples calculo do que significam êstes casos na vida do nosso país, podêmos calcular em 60 a média dos dias que cada doente de febre tifóide necessita para retomar os seus afazeres habituais, pois que, no tifo, a convalescença é por vezes traiçoeira, e o médico tem de ter muita prudência ao conceder a alta. Houve, portanto, 2.907.000 dias de doença em Espanha durante o ano de 1926. Em números redondos, três milhões. Ainda que sómente metade dos casos se dessem em adultos, e valorizássemos só em dez pesetas o rendimento do trabalho num adulto, homem ou mulher, a febre tifóide ocasionou em Espanha, o ano passado, perdas no valòr total de 15 milhões de pesetas.

É certo que êstes números são inferiores à realidade, pois que intencionalmente calculámos os dados no extremo mais favoravel. Por outro lado, num caso de febre tifóide, como em qualquer outro caso de uma doença grave, não se pode considerar só o doente. No nosso paiz, onde está muito espalhada a ideia de que os hospitais são centros puramente caritativos, a assistencia aos doentes gráves, com excepção dos que necessitam uma intervenção cirúrgica, tem lugar quasi sempre no seio da familia, e mesmo raras vezes se entrega ao descuido de mãos mercenárias. Nestas condições, um tífico absorve por completo a actividade de mais duas pessoas, pelo menos, que têm forçosamente de abandonar as suas ocupações, da mesma maneira que o doente. Isto é muito importante na febre tifóide, na qual o estado de gravidade dura duas ou três semanas.

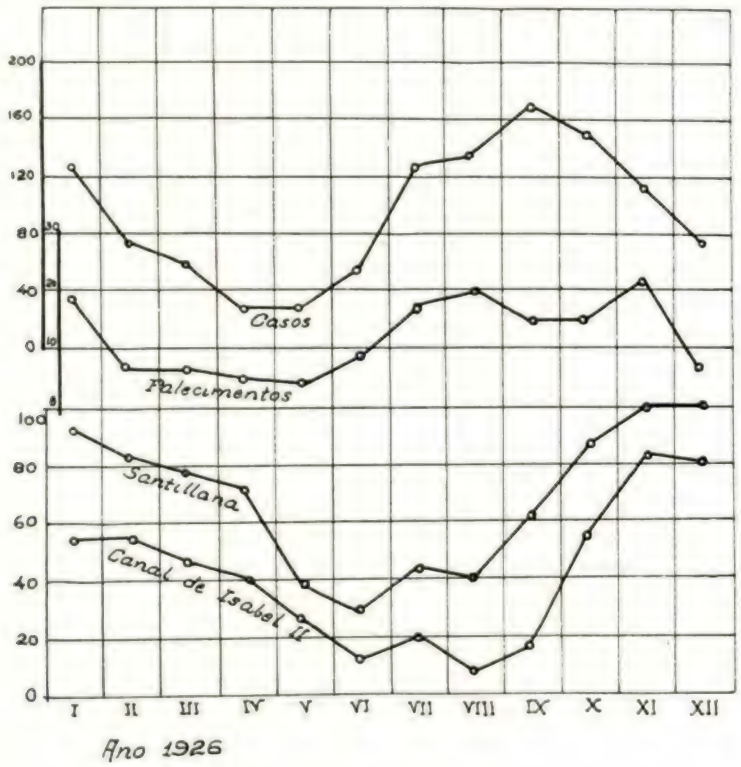
Mas é preciso não considerar apenas as perdas económicas. Não se perca de vista o perigo que os casos de tifo apresentam para os restantes habitantes. Se admitir-mos que 10 % dos casos curados continuam como portadores crónicos eliminando bacilos, e tendo em conta que em anos anteriores a mortalidade pelo tifo em Espanha tem sido maior do que em 1926, há no nosso país em cada ano 5.000 portadores crónicos. Sabemos que a quantidade eliminada de bacilos em cada doente ou portador oscila entre 23 e 259 milhões por grama de matéria fecal, isto é 100 milhões em média, sem contar com os que se podem eliminar pela urina. Se calcularmos o número de gramas de fezes, por día, de cada portador e o número de dias que o portador pode eliminar bacilos, acharemos números inconcebiveis de bacilos existentes diariàmente sôbre o solo de Espanha, que explicarão a facilidade com que se pode adquirir a infecção pelas águas, pelas hortaliças, pelas moscas ou pela falta de aceio de cada um.

No gráfico junto reünimos o número de casos declarados e as mortes causadas pela febre tifóide em Madrid em cada um dos meses de 1926, e o estado bacteriológico da água fornecida aos seus

(1) Em Espanha, o Dr. Murillo observou-o também em Vendrell quando do estabelecimento da depuração da água para combater o cólera naquela povoação.

habitantes pelo Canal de Isabel II e pela Hidráulica Santillana naquêles mêses.

doença (moscas, consumo de hortaliças cruas, saladas, frutas, gêlo, bebidas de todas as proce-



O número de casos declarados é o indicado na estatística de mortalidade pelas doenças infecciosas, publicada no *Boletim* da Inspecção Provincial de Saúde de Madrid. O número de mortos é o assinalado oficialmente pela Secção de Estatística da Direcção Geral de Saúde e publicado no *Boletim Técnico* da mesma.

Quanto ao estado bacteriológico da água, indica-se pela percentagem dos dias de cada mês que a água dos abastecimentos incluidos continha bacilo *coli*. Para isso utilisâmos os dados do laboratório Municipal, testemunhando publicamente aqui o nosso agradecimento ao Dr. Chicote por nos ter facilitado os referidos dados.

O exame do gráfico demonstra que o número de casos de tifo em Madrid no ano de 1926 desceu progressivamente durante os mêses de inverno (Janeiro, Fevereiro e Março), alcançando o seu mínimo nos mêses de primavera, e que o aumento se iniciou nos fins desta estação continuando durante todo o verão, alcançando o máximo nos primeiros mêses do outono (Setembro e Outubro) declinando depois cada vez mais com o aparecimento da estação invernosa.

Esta curva corresponde exactamente à curva de endemia tífica normal num clima temperado do nosso hemisfério. Normalmente, o tifo aumenta numa povoação durante o verão, por se multiplicarem nessa época os meios de propagação da

dências, etc.); e o aumento outonal correspondente à febre tifóide importada das estações de veraneio e também aos casos secundários, por contacto, que sucedem aos casos do verão.

Não se pode atribuir, pois, que a endemia tífica de Madrid seja motivada pela água. As epidemias tíficas de origem hídrica aparecem, sobretudo, durante o inverno, época em que a abundância de chuvas facilita extraordinàrimente o arrastamento das imundices depositadas sôbre a terra, até à água dos abastecimentos, quer por arraste directo, quer por filtragem. Esta regra geral da maior contaminação das águas na época das chuvas não é desmentida no caso de Madrid, como o demonstra o gráfico. Especialmente a água da Hidráulica Santillana não apareceu isenta de coli-bacilos em nenhum dia dos mêses de Novembro e Dezembro, e em Janeiro e Fevereiro apresentou muito poucos. E, no entanto, o aumento da febre tifóide em Madrid coincide precisamente com a época em que a água apresenta menor conteúdo em coli-bacilos e, portanto, menor contaminação alcança o seu máximo durante o ano, diminuem, pelo contrário, em quantidade notável, os casos da doença (veja-se o gráfico).

A infecção da água tem uma transcendência consideravel, porque pode dar lugar, em muito poucos dias, a um número muito elevado de atacados. As epidemias hídridicas caracterisam-se

principalmente por êste facto da infecção em massa dos habitantes dum lugar; o número de atacados pode atingir numa semana um número superior ao que pelas outras causas da infecção se ocasionam em todo o ano. Não se pode duvidar, portanto, da importância que tem na luta contra a febre tifóide, a pureza da água de consumo. Os autores norte-americanos, principalmente, insistem sôbre êste ponto. A leitura das suas publicações sôbre este assunto leva facilmente ao convencimento de que a desaparição da febre tifóide só se deve esperar de um perfeito organismo de depuração e purificação das águas. Seria um êrro adoptar esta base com caracter absoluto para conseguir a eliminação da febre tifóide num dado lugar. Uma causa é reconhecer o perigo das epidemias que pode causar a água e outra cousa completamente diferente é associar a permanência da febre tifóide não epidémica à água, como factor em acção constante.

A água é ùnicamente um dos meios de propagação da enfermidade de que estamos a tratar. Pode-se afirmar categòricamente que a introdução de abastecimentos puros não eliminará por completo a febre tifóide das nossas cidades. É preciso ter sempre presente que para que o mais puro abastecimento de água tenha eficácia profítica:

1.º — Tem que ser utilizado por todos os habitantes da localidade. Isto parece ser ignorado com bastante freqüência pelas Administrações Municipais. Não é raro encontrar-se um abastecimento público de excelente qualidade que só abastece metade ou um terço duma população numerosa. Os restantes habitantes têm que beber água de outros abastecimentos, a maior parte das vezes expostos a contaminações e sem a vigilância sanitária correspondente. A distribuição total do abastecimento pùblico é tão essencial como a sua instalação.

2.º — Supondo mesmo uma cidade dotada com um magnífico e único abastecimento de água acessivel a todos os habitantes, não se pode esperar de maneira nenhuma a desaparição da febre tifóide. Restam pois as outras orígens da infecção. Muitas pessoas adquirem a febre tifóide fóra do lugar da sua residência habitual, durante o verão, por exemplo. E assim sucede que o coeficiente de mortalidade pelo tifo, ainda nas cidades providas dos mais puros abastecimentos, aumenta com o regresso daquêles que passaram uma temporada à beira-mar ou nas serras, pretendendo recuperar ou fortalecer a sua saúde. Das infecções adquiridas fóra da cidade resulta invariavelmente um certo número de casos secundários, devido ao contacto com pessoas susceptiveis.

Ainda há a considerar os casos de tifo devidos ao leite, que pode ocasionar importantes epidemias, ás hortaliças e frutas rasteiras, onde a vida do bacilo tífico se prolonga mais do que na água O actual director de Saúde. Dr. Murillo, demonstrou que nos rábanos, por exemplo, o bacilo de Eberth pode conservar a sua vitalidade durante trinta e seis dias quando a contaminação provem do adubo, e trinta dias quando provêm da primeira rega. Para Murillo, dado o pouco cuidado no transporte e preparação desta classe de alimentos, deve-se suspeitar que êste factor desempenha um papel consideravel na persistência e união dos eternos focos endémicos no nosso país.

Desaparecerá a febre tifóide quando, alem de se contar com abastecimentos puros de água para o consumo, desapareçam todas estas causas e, sobretudo, quando o povo esteja suficientemente inteirado do perigo que representa um portador de gérmens na disseminação da enfermidade; quando as dejecções humanas não fiquem expostas ao ar, dando lugar à transmissão dos bacilos que eventualmente possam conter, por meio das moscas, ou não se utilizem sem depuração prévia para garantia dos vegetais que se ingerem crús; quando os ostrais não ofereçam perigo de contaminação e quando não existam outras origens de água que possa ser utilizada para a preparação de determinados alimentos ou para matar a sêde.

Washington foi um dos focos endémicos mais importantes dos Estados Unidos em febre tifóide. Julgava-se que a causa disso fôsse a água do rio Potomac, que abastecia a população sem outro processo depurador alem do armazenamento breve em três pequenas represas sucessivas. Estabeleceram-se os filtros lentos de areia à maneira inglesa, e, com grande assombro das auctoridades a febre tifóide não diminuiu. Encarregaram então do estudo das causas da endemia várias primeiras figuras do serviço de Saúde do Governo Federal. O estudo durou cinco anos — de 1906 a 1910 — e, ao começa-lo, os investigadores encontravam-se perante este problema: — Eram ineficazes os filtros de areia para eliminar a infecção da água, ou eram responsaveis da endemia outros factores independentemente da água? E, neste caso, quais eram êsses factores?

No primeiro relatório, correspondente ao ano de 1906, os dados recolhidos não foram suficientes para estabelecer conclusões difinitivas sôbre a relação da água com a endemia tífica. No segundo — 1907 — afirmava-se que a água filtrada tinha sido durante o ano, de optimas condições sanitárias, e não se podia atribuir a ela a responsabilidade da propagação do tifo. No entanto, em 1907, houve em Washington duzentos casos de febre tifóide a menos do que em 1906, e esta melhoria fez pensar na influência do processo de filtragem, que proporcionou uma boa água; mas no relatório declarava-se que não se podiam deduzir provas evidentes dêsse facto.

Nos verões de 1908 e 1909 a água filtrada não foi tão bôa, sob o ponto de vista das análises bacteriológicas como no verão de 1907. Não obstante a febre tifóide tornou-se cada vez menos freqüente e, em resumo, os investigadores concluiam que a

água tinha intervido duma maneira muito secundária nas causas da endemia.

Nêsses relatórios, que constituem quiçá um documento ùnico como estudo das causas da endemia tífica numa população importante, demonstrava-se que 15 % dos casos não eram de febre tifóide; que 24 % eram casos importados; 10 % dos casos puderam ser relacionados com o leite; outros 10 % tinham adquirido a infecção por contacto, e a maior parte dos casos havitava casas sem comunicação com rêde de canalisações e sem defeza contra as moscas.

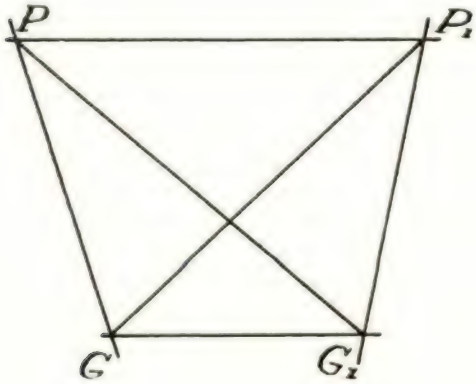
Citaremos tambem o caso de Richmond, cidade populosa do Estado de Virgínia. A-pesar de nesta cidade não se têr modificado o abastecimento de água desde 1880 a 1907, o coeficiente de mortalidade pelo tifo baixou de 113,4 a45,8 por 100.000, aparecendo algumas epidemias discretas, de quando em quando. Como as cidades e o campo próximos do rio que abastecia Richmond, antes da captação da água para a povoação, tinham aumentado consideravelmenie em habitantes no decurso dos citados anos, pode afirmar-se com segurança, que no decorrer dos anos citados, o rio recebia cada vez mais resíduos humanos. No entanto, o declinio da febre tifóide não poude ser mais pronunciado. Isto demonstra que a água não era responsavel pela maior parte das mortes causadas pelo tifo, a-pesar de não demonstrar, claro está, que a água não possa ser a causa da mesma doença nas outras cidades que se encontram em iguais condições de Richmond, no que diz respeito ao abastecimento de água. Mas a observação serviu de base para estudar as influências climatéricas sobre a prevalência da febre tifóide como factor independente, e, na realidade muito pouco conhechido, das variações que sofre a doença em cada povoação diferente.

A febre tifóide inclui-se, com razão, entre as doenças evitaveis. A sua profilaxía está regulada por principios concretos e de resultado seguro quando se cumprem escrupulosamente. Um grupo destes principios refere-se à água, e portanto, o seu cumprimento cabe aos engenheiros, os quais contribuíram numa grande parte, sobretudo os norte-americanos, é justo reconhecê-lo, para o progresso scientífico da higiene pública.

Ficam ainda, no entanto, bastantes problemas para resolver ou, pelo menos, para aperfeiçoar os resultados actualmente obtidos, no que diz respeito às relações da água com a febre tifóide. Devem-se continuar os estudos por parte dos engenheiros, dos bacteriologistas e epidemiologistas para conseguir, se fôr possivel, um dominio maior do que possuimos sôbre este mal, dominio que só se deve esperar de trabalhos scientíficos, porque, como disse Gustavo Le Bon, a sciência, na realidade, não é mais do que uma rebeldia do homem contra a natureza, um esfôrço para se libertar das fôrças cegas que o oprimem.

Relações intrínsecas da geometria das massas

Sejam C e C_1 duas configurações do mesmo sistêma de pontos materiais; P e P_1 as posições do mesmo ponto, de massa m, em cada uma delas; G e G_1 os centros de gravidade respectivos; $M = \Sigma\, m$ a massa do sistêma. Entre os lados homólogos do conjunto de quadrângulos completos que têem como vertices os pontos P, P_1, G e G_1, existem curiosas relações de invariância.



Façâmos

$$\begin{cases} P - G = V_g\,; \quad P - G_1 = V_{g_1}\,; \\ P_1 - G = V^1_g\,; \quad P_1 - G_1 = V^1_{g_1}. \end{cases}$$

Será

$$\begin{cases} V_{g_1} = V_g + (G - G_1) \\ V^1_g = V^1_{g_1} + (G_1 - G). \end{cases}$$

Representemos por

$$I_g = \Sigma\, m\, (P - G)^2$$

o momento de inércia do sistêma, na primeira configuração C, em relação ao seu centro de gravidade G; e por

$$I^1_{g_1} = \Sigma\, m\, (P_1 - G_1)^2$$

o momento de inércia do sistêma, na segunda configuração C_1, em relação a G_1.

Será

$$1)\quad \Sigma\, m\, V_g \mid V_{g_1} = \Sigma\, m\, V_g^2 + (G - G_1) \mid \Sigma\, m\, V_g = \\ = \Sigma\, m\, V_g^2 = I_g,$$

visto ser nulo o momento estático $\Sigma\, m\, V_g$, por definição de centro de gravidade.

Igualmente, será

$$2)\quad \Sigma\, m\, V_g^1 \mid V_{g_1}^1 = \Sigma\, m\, (V_{g_1}^1)^2 = I_{g_1}^1,$$

por ser $\Sigma\, m\, V_{g_1}^1 = 0$.

E também

$$3)\quad \begin{cases} \Sigma\, m\, V_g \mid V_g^1 = \Sigma\, m\, V_g \mid V_{g_1}^1 = \\ = \Sigma\, m\, V_{g_1} \mid V_{g_1}^1; \end{cases}$$

e

$$4)\quad \Sigma\, m\, V_{g_1} \mid V_g^1 = \Sigma\, m\, V_g \mid V_{g_1}^1 - M\,(G - G_1)^2.$$

Por ser

$$P_1 - P = (P_1 - G) - (P - G) = V_g^1 - V_g = V_{g_1}^1 - V_{g_1},$$

será também

$$5)\quad \Sigma\, m\,(P_1 - P) = \Sigma\, m\, V_g^1 = -\Sigma\, m\, V_{g_1} = M\,(G_1 - G).$$

De *1)* e *2)* resulta que a variação do momento de inércia em relação ao centro de gravidade é

$$6)\quad \Delta I_g = I_{g_1}^1 - I_g = \Sigma\, m\,(V_g^1 \mid V_{g_1}^1 - V_g \mid V_{g_1}).$$

Por ser

$$P_1 - P = V_{g_1}^1 - V_g + (G_1 - G),$$

será ainda

$$7)\quad \Sigma\, m\,(P_1 - P)^2 = \Sigma\, m\,(V_{g_1}^1 - V_g)^2 + M\,(G_1 - G)^2;$$

e

$$8)\quad \Sigma m (P_1 - P) \wedge (P - O) = \Sigma m (V_{g_1}^1 - V_g) \wedge (P - G) + \\ + M\,(G_1 - G) \wedge (G - O),$$

sendo O um ponto qualquer.

Se C e C_1 são duas configurações visinhas, correspondentes aos instantes t e $t + \Delta t$, dividindo ambos os membros de *5)* e *8)* por Δt, e ambos os membros de *7)* por Δt^2, e procurando as equações limites para $\Delta t = 0$, obteem-se os conhecidos teorêmas de *König*.

DOUTOR MIRA FERNANDES

ESTUDO MATEMÁTICO DA ESTABILIDADE EM LINHA RECTA DUM CARRO AUTOMÓVEL

POR

D. SENSAUD DE LAVAUD

(Continuado do número anterior)

Segundo caso:

A aderência transversal das rodas de traz é nula

A instabilidade é então total. A mesma fôrça centrifuga que no primeiro caso travava energicamente o movimento iniciado, aumenta-o aqui com uma enorme rapidez. (fig. 2)

O eixo instantâneo I, que encontra agora o eixo da frente, em logar de se afastar do ponto H', aproxima-se à medida que o movimento se produz, de maneira que a curva base C volta a sua concavidade para o lado da marcha. Contando ainda $\frac{di}{dt}$ positivamente no sentido da velocidade de derrapagem, o raio de curvatura da curva C é sempre dado pela fórmula (4) e o da trajectória de G pela fórmula (8), na qual a está substituida pela distância b de G ao eixo da frente. Na relação (9) ao contrário, o segundo membro muda de sinal, de maneira que se obtem:

$$\frac{\Gamma}{Mb} = \omega^2 i - b\,\frac{d\omega}{dt} = \omega V - b\,\frac{d\omega}{dt} \qquad (43)$$

O binário Γ é aqui um binário perturbador tendo o sentido do movimento. Acha-se aqui por um calculo idêntico ao que fizemos, a equação do

movimento em volta da vertical do centro de gravidade:

$$h' \frac{d\omega}{dt} - \omega V = o \qquad (44)$$

com

$$h' = b + \frac{r^2}{b} \qquad (45)$$

r sendo tambem o raio de giração em volta da vertical do centro de gravidade.

Para determinar a segunda equação do movimento, basta notar que o primeiro termo da fórmula (20) deve ser mudado de sinal, com a convenção feita para o sinal de $\frac{di}{dt}$. Obtemos finalmente:

$$\frac{dv}{dt} = -\omega^2 b - \gamma \qquad (46)$$

As equações de percussão sôbre as rodas da frente (fórmulas 25 e 26) são aplicaveis, com a condição de substituir h por h' e a por b.

Se $d\sigma = Vdt$ fôr tambem o arco elementar da trajectória do meio H' do eixo da frente, a fórmula (44) integra-se em função de σ e dá:

$$\omega = \omega_0 \, e^{\frac{\sigma}{h'}} \qquad (47)$$

A velocidade angular cresce portanto muito rapidamente em função do caminho percorrido.

O termo $\omega^2 b$ da fórmula (46) torna-se muito depressa importante e preponderante diante de γ então desprezível, excepto nas velocidades muito pequenas. É importante constatar que o carro *trava-se a êle próprio enèrgicamente*, em virtude da intensidade crescente da componete longitudinal, que aqui é resistente, da fôrça centrífuga. A acelaração constante γ devida às reacções tangenciais do chão é assim despresível e obtemos as duas equações de movimento:

$$h' \frac{d\omega}{d\sigma} = \omega V, \qquad (48) \qquad\qquad \frac{dV}{dt} = -\omega^2 b. \qquad (49)$$

Primeiro que tudo a eliminação de dt dá por integração imediata:

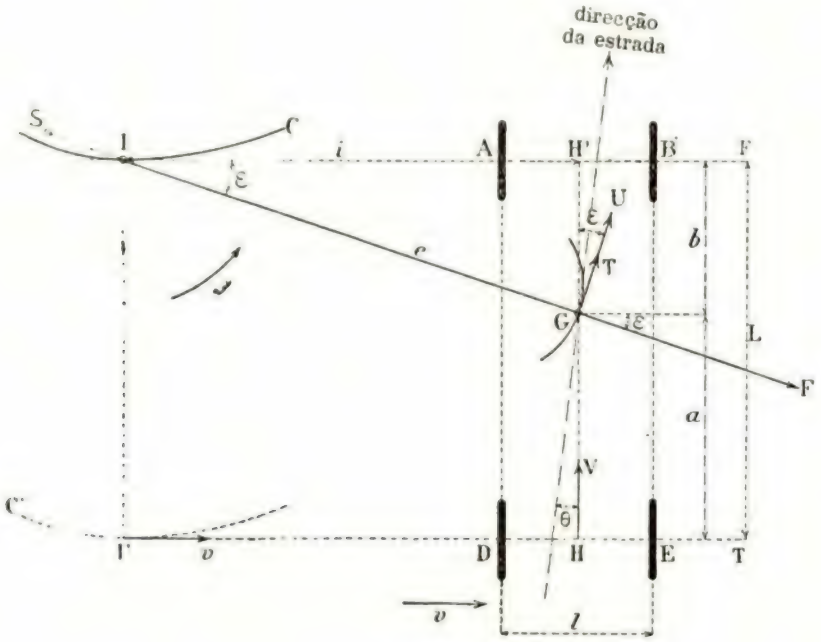


Fig. 2

$$V^2 = V^2_0 - b\, h' \, (\omega^2 - \omega^2_0), \qquad (50)$$

sendo sempre V_0 e ω_0 a velocidade inicial do carro e a velocidade angular de começo provocada pela percussão sôbre as rodas de traz.

A velocidade axial do carro é nula para $\omega = \omega_1$ tal que:

$$\omega_1^2 = \omega_0^2 + \frac{V_0^2}{b\, h'} \qquad (51)$$

$$\text{donde:} \quad V = \sqrt{bh' \, (\omega_1^2 - \omega^2)}, \qquad (52)$$

ω_0^2 sendo porêm desprezível na equação (51).

É facil de ver que depois de ω atingir o valor ω_1 que anula V, o movimento tende a desaparecer porque o centro I passa para o outro lado de H' e a fôrça torna-se estabilisadora.

Notemos desde já que a fôrça de inércia transversal Y_i aplicada no centro de gravidade tem por

expressão, como se vê por transformações simples, e em virtude das equações (48) e (52):

$$Y_i = F \cos \varepsilon + T \operatorname{sen} \varepsilon = M \left(\omega V - b \frac{d\omega}{dt}\right) =$$

$$= \frac{1}{b\,h'} \omega V = \frac{1}{\sqrt{b\,h'}} \sqrt{\omega^2 (\omega_1^2 - \omega^2)}. \qquad (53)$$

Y_i é sempre máximo e egual Y_{iM} para $\omega^2 - \frac{\omega_1^2}{1}$

Substituindo ω_1 pelo seu valor (51) e desprezando ω_0^2, muito pequeno diante do segundo termo, acha-se:

$$Y_{iM} = \frac{I\,v^2_0}{2\,(b\,h')^{3/2}} \qquad (54)$$

Se esta fôrça é muito elevada, pode, ou fazer derrapar as rodas da frente, ou fazer caír o carro de lado. Seja, tomando em linha de conta do binário longitudinal de empinamento, P_1 a carga sôbre as rodas da frente supostas ùnicamente roladoras, z á elevação do centro de gravidade, f o coefeciente de atricto do chão, C a distância entre rodas e P o pêso do carro. O primeiro fenómeno produz-se se Y_{iM} fôr maior que fP_1, e o segundo se esta fôrça exceder $\frac{Pl}{2z}$. É em geral a primeira alternativa que se produz, porque se por exemplo $P_1 = 0{,}5$ P, f é mais pequeno que $\frac{l}{z}$. Se $P_1 = 0{,}6$ P, $r = 0{,}5$ m, $f = 0{,}5$, $b = 1{,}60$ m, $h' = 1{,}76$ m, acha-se que para que as rodas de frente não derrapem durante o movimento basta que V_0 seja inferior a 11 $^m/_{seg.}$

Este cálculo supõe que a vertical do centro de gravidade é eixo central de inércia, senão será preciso introduzir um binário de desiquilíbrio suplementar proporcional a ω^2.

Não estudaremos aqui o movimento complexo acompanhado de derrapagem das rodas de frente e suporemos então $V_0 = 10$ $^m/_{seg.}$.

Substituindo V pelo seu valor (52) na equação (48) e integrando do valor $\omega = \omega_0$ a $\omega = \omega_1$ obtem-se a duração do movimento:

$$t = \frac{1}{2\omega_1} \sqrt{\frac{h'}{b}} \operatorname{Log} \frac{\omega_1 + \sqrt{\omega_1^2 - \omega_0^2}}{\omega_1 - \sqrt{\omega_1^2 - \omega_0^2}}$$

Pode-se, no numerador do logaritmo, desprezar ω_0^2 e desenvolver em série, não guardando senão o primeiro termo, o radical do denominador, o que dá:

$$t = \frac{1}{\omega_1} \sqrt{\frac{h'}{b}} \operatorname{Log} \frac{2\,\omega_1}{\omega_0}. \qquad (55)$$

Se $V_0 = 10$ $^m/_{seg.}$, acha-se $\omega_1 = 6$. Para $\omega_0 = 0{,}10$ a duração do movimento será 0,8 segundos. Para $\omega_0 = 0{,}01$, correspondente a uma fraca percussão, $t = 1{,}2$ segundos. Como desprezamos a influência da travagem das rodas, na realidade, a duração do movimento será um pouco mais fraca. Calculemos o ângulo de que rodou o carro em relação á estrada. Em virtude das equações (48) e (52), podemos escrever:

$$\Theta = \int_{\omega_0}^{\omega_1} \omega\,dt = h' \int_{\omega_0}^{\omega_1} \frac{d\omega}{V} = \sqrt{\frac{h'}{b}} \int_{\omega_0}^{\omega_1} \frac{d\,\omega}{\sqrt{\omega_1^2 - \omega^2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{h'}{b}} \left(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arc\,sen} \frac{\omega_0}{\omega_1}\right).$$

Como $\frac{\omega_0}{\omega_1}$ é muito pequeno, pode-se despresar o segundo termo e adoptar a fórmula simples:

$$\Theta = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{h'}{b}} \qquad (56)$$

Qualquer que seja a velocidade, o carro rodará sempre do mesmo ângulo, tanto maior quanto *b* fôr mais fraca e o momento de inércia mais elevado. Um carro com o centro para diante será portanto particularmente instável quando as rodas de traz patinarem. Uma centragem para traz é vantajosa com a condição de que r não cresça tão depressa como b. Com os valores admitidos para h′ e b, a rotação será de aproximadamente 100 graus. Isto deixa evidentemente de ser exacto se as rodas de frente derrapam, ou se a velocidade é muito fraca para que se possa despresar γ diante de $\omega^2 b$.

A curva de base é uma espiral de raio de curvatura decrescente até ao valor b, para $\omega = \omega_1$ e formado pela expressão:

$$R = b \frac{\omega_1^2}{\omega^2} = b + \frac{i^2}{h'}. \qquad (57)$$

Notemos enfim que quando a velocidade V se anula, a velocidade angular ω, é travada pelo deslocamento do centro instantâneo para lá de H′, mas a energia correspondente tende a fazer andar o carro no sentido retrógado e é absorvida pelo atricto das rodas blocadas sôbre o chão.

Em resumo, no movimento de derrapagem, *a fôrça viva inicial do carro transforma-se muito rapidamente em fôrça viva de rotação,* que tende para o fim do movimento a transformar-se em fôrça viva de translação do carro para traz.

Ha assim duas fases distintas no fenómeno completo. Analisámos a primeira, a segunda sendo de menor importância e *correspondendo ao caso da patinagem sôbre as rodas da frente, as rodas da frente sendo substituidas pelas de traz e o movimento invertido.*

A manobra para obviar à falta de estabilidade, quando as rodas de traz patinam, consiste evidendentemente em endireitar o carro por uma viragem em sentido inverso daquêle que se iniciou.

Convém facilitar êste movimento em terreno escorregadio por uma ligeira aceleração do motor.

Terceiro caso:

A aderência transversal das quatro rodas é nula.

Nêste caso, o equilíbrio lateral do carro é indiferente.

Suponhamos que uma percussão lateral J vem, por exemplo, actuar sôbre as rodas de traz cujo eixo está, em plano, à distância a do centro de gravidade.

O centro de gravidade tomará uma certa velocidade lateral muito pequena v_0, enquanto que o carro rodará em volta da vertical dêste ponto com uma velocidade angular ω_0, egualmente muito pequena.

A teoria das percussões dá imediatamente:

$$J = \int_0^{\Delta t} \Phi \, dt, \quad V_0 = \frac{J}{M}, \quad \omega_0 = \frac{a}{I} J, \quad V_0 = \frac{I\omega_0}{Ma} \qquad (58)$$

O movimento será ràpidamente amortecido pelos atrictos exteriores que, de facto, nunca são rigorosamente nulos.

Estabilidade dos massiços de alvenaria

É sabido que a verificação da estabilidade de qualquer construção só se póde fazer após o conhecimento das fôrças actuantes e do perfil a adoptar de harmonia com o fim a que a obra se destina.

O método geralmente seguido para os massiços de alvenaria consiste no seguinte:

Escolhido o perfil que mais convem adoptar — por comparação com obras já constituidas e de estabilidade segura, ou por fórmulas empiricas mais ou menos aproximadas — decompômo-lo em fiadas horizontais, reais ou ficticias, de espessura variável com a natureza e responsabilidade da obra. Em seguida, verificamos a estabilidade do massiço acima de cada junta considerada, para o que temos, em primeiro lugar, de determinar as fôrças actuantes.

A verificação consta de duas partes:

1.º — Verificação do equilíbrio estático.

As condições de equilíbrio estático são três e correspondem às três equações que a estática dá para fôrças situadas num mesmo plano.

a) Equilíbrio normal;
b) Equilíbrio tangencial;
c) Equilíbrio de rotação.

Resumidamente: O primeiro acha-se verificado quando a resultante das fôrças exteriores cai dentro da junta em questão; o segundo, quando o ângulo que a resultante obtida forma com a normal à junta é inferior ao ângulo de atrito dos materiais em contacto; o terceiro, quando em relação a qualquer ponto do plano, o momento das fôrças estabilizadoras é superior ao momento das fôrças deburradoras.

Verificando-se estas condições o massiço está estáticamente em equilíbrio.

2.º — Verificação do equilíbrio elástico.

A teoria do equilíbrio elástico das alvenarias tem por fundamento a consideração das alvenarias como materiais homogéneos, aos quais é licita a aplicação das fórmulas estabelecidas pela Resistência dos Materiais.

Baseando-nos nesta consideração chegamos a fórmulas que, em geral, aparecem transformadas para os casos correntes.

É êste o processo pelo qual se obtem a expressão que mais vulgarmente se emprega na verificação da estabilidade dos massiços de alvenaria de secção rectangular, e que nos indica os valores nos pontos das juntas correspondentes aos dois paramentos, onde êles são máximos — de tracção e compressão — ou máximos e mínimos, havendo só compressão.

$$R' = \frac{N}{\Omega}\left(1 \pm \frac{6u}{a}\right)$$

em que:

R' — Fadiga untária no ponto considerado;
Ω — Área da junta;
N — Componente vertical da resultante das fôrças acima da junta em questão;
a — Largura da junta de paramento a paramento;
u — Distância do centro de pressão ao centro de gravidade da secção.

Para uma secção horizontal a fórmula indicada dará, tomada com o sinal positivo, o esfôrço unitário máximo de compressão correspondente ao ponto do paramento mais próximo do centro de

pressão; tomada com o sinal negativo, o esfôrço unitário de compressão mínima se $\frac{6u}{a} < 1$, ou o esfôrço unitário de tracção máxima se $\frac{6u}{a} > 1$, correspondente ao ponto do outro paramento.

Para que se verifique êste equilíbrio é necessário que as fadigas máximas obtidas sejam inferiores às cargas de segurança admitidas para os materiais constituintes do massiço.

É claro que se a alvenaria em questão não resistir à compressão deve, quando muito, ser $\frac{6u}{a} = 1$, ou, o que é o mesmo, a resultante das fôrças exteriores caír dentro do chamado núcleo central.

Prova-se, todavia, e nós o mostraremos pela aplicação da Teoria Matemática da Elasticidade, que a fadiga máxima obtida por êste processo, para os pontos do paramento do massiço não sujeito a fôrças exteriores, póde não ser a fadiga máxima absoluta que nêsse ponto se exerce.

Consideremos o massiço trapezoidal indicado na figura, em que apenas o paramento vertical suporta a acção de fôrças exteriores, e imaginemos nêle uma secção horizontal $A\ B$.

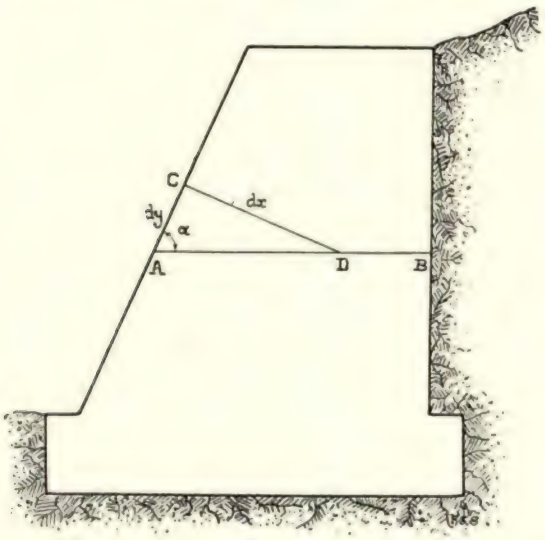


Fig. 1

Vamos demonstrar que a fadiga máxima absoluta no ponto A é superior à fadiga máxima R' anteriormente obtida.

Com efeito, isolemos o prisma triangular recto de secção infinitamente pequena $A\ C\ D$. Sejam:

α — o ângulo das faces $A\ C$ e $A\ D$, isto é, o ângulo que o paramento inclinado fórma com a junta horizontal considerada;

dx e dy — os comprimentos infinitésimais dos lados $C\ D$ e $A\ C$;

e suponhamos o prisma com um comprimento unitário.

Não actuando sôbre a face $A\ C$ fôrças exteriores, o esfôrço tangencial aí exercido será nulo, e, nesta hipótese, serão nulas as fadigas tangenciais sôbre a face $C\ D$, em virtude do princípio da reciprocidade dos esforços tangenciais.

Sendo assim, os esforços que actuam sôbre o prisma elementar considerado são os indicados na figura seguinte:

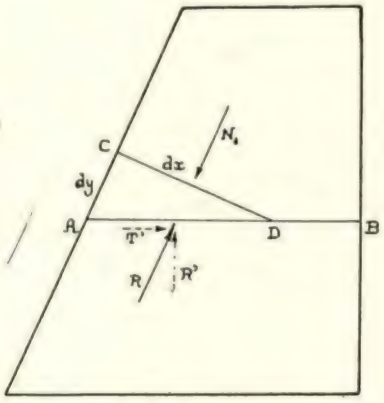


Fig. 2

em que:

N_1 — Fadiga unitária normal á face $C\ D$;

R — Fadiga resultante unitária sôbre a face hipotenusa, que tem por componentes normal e tangencial respectivamente R' e T'.

Estabeleçamos a condição de equilíbrio dêste prisma de secção infinitamente pequena.

É fácil ver que obtemos a igualdade seguinte:

$$N_1\, dx - R\, \frac{dx}{sen\, \alpha} + p.\ sen\, \alpha = 0$$

representando por p o pêso do prisma.

Atendendo a que

$$p = \delta.\ dx\ dy,$$

sendo δ a densidade, esta parcela será desprezada por ser um infinitamente pequeno de ordem superior á primeira.

$$N_1\, dx - R\, \frac{dx}{sen\, \alpha} = 0$$

ou

$$N_1 - \frac{R}{sen\ \alpha} = 0\ \therefore\ R = N_1\ sen\, \alpha.$$

Exprimindo R em função de R'

$$R = \frac{R'}{sen\, \alpha}$$

e substituindo vem

$$R' = N_1\ sen^2\, \alpha.$$

O máximo de R' para o ponto A produzir-se-há quando $\alpha = 90°$, e o seu valor será

$$R'_{max} = N_1$$

isto é, será máximo quando considerarmos o ponto pertencente a uma secção normal ao paramento não sujeito a fôrças exteriores.

Logo, a fadiga máxima absoluta no ponto A está relacionada com a máxima obtida pelo processo corrente de verificação do equilíbrio elástico pela seguinte fórmula

$$R'_{max} = \frac{R'}{sen^2 \alpha},$$

resultado que demonstra o princípio estabelecido.

Maurice Lévy, numa memória apresentada á Academia das Sciências em 5 de Agosto de 1895, sôbre o cálculo das barragens, enunciou o teorema que traduz esta circunstância da seguinte maneira:

O esfôrço máximo num ponto do paramento não submetido a fôrças exteriores, de um massiço, é igual ao que se produz sôbre o elemento horizontal que passa por êsse ponto, dividido pelo quadrado do seno do ângulo α do paramento com a horizontal, ou multiplicado pelo coefeciente $(1 + cotg^2\alpha)$.

Por esta forma se obtem a fadiga máxima nos pontos do paramento não sujeitos a fôrças exteriores, e para ela é que o equilíbrio elástico dos massiços de alvenaria deve ser verificado.

Entrando-se com o coefeciente $(1 + cotg^2\alpha)$, designado por «coefeciente de correcção de Maurice Lévy», temos corrigido os esforços determinados para os diversos pontos, dos paramentos nas condicções indicadas, considerados como pertencentes a juntas horizontais.

Para os paramentos sujeitos a fôrças exteriores, esta correcção nunca poderá ser aplicada.

FERNANDO DOS SANTOS SILVA
Do Curso de Eng.ª Civil

Correcção dos desvios dos instrumentos de passagens

(Conclusão)

III

Determinação de c

1 — *Fio sem colimação* — O eixo óptico da luneta é a recta que une o centro óptico O, da objectiva ao ponto M onde o fio ideal médio encontra o fio horizontal de referência, (fig. 15). Raramente êste eixo coincide com a linha de colimação, isto é, com o eixo geométrico — a perpendicular baixada de O sôbre o eixo de rotação — que vai encontrar o fio referência em C.

O ângulo M O C é a colimação do eixo óptico. Um fio que passasse por C seria um *fio sem colimação* e se fôsse μ a leitura do tambor para êle e ν a correspondente ao eixo óptico, a colimação dêste teria, evidentemente, por valor

$$(\mu - \nu)''$$

2 — *Determinação c por inversão* — Num aparelho que possa inverter fácil, é determinar a colimação dum fio visando um objecto terrestre (uma mira, por exemplo).

Suponhamos, para fixar ideias, a luneta horisontal e na posição directa (tambor a E) e tomemos, (fig. 16,a) para plano da figura o plano horizontal passando pela linha E W. Seja O M o eixo cuja colimação queremos determinar, isto é, pretendemos achar a colimação do fio que corta o de referência em M. OC representa a linha de colimação e O A a recta que une o centro óptico O à imagem A do objecto visado.

Teremos evidentemente

$$MA = CA - CM$$

Invertamos e seja OM_1 (fig. 16,b) a nova posição do eixo. A imagem do objecto visado continúa em A e será:

$$M_1A = CA + CM_1$$

donde, por subtracção ordenada

$$M_1A - MA = CM_1 + CM$$

Representando por ν, θ, ν_1, θ_1, as leituras do

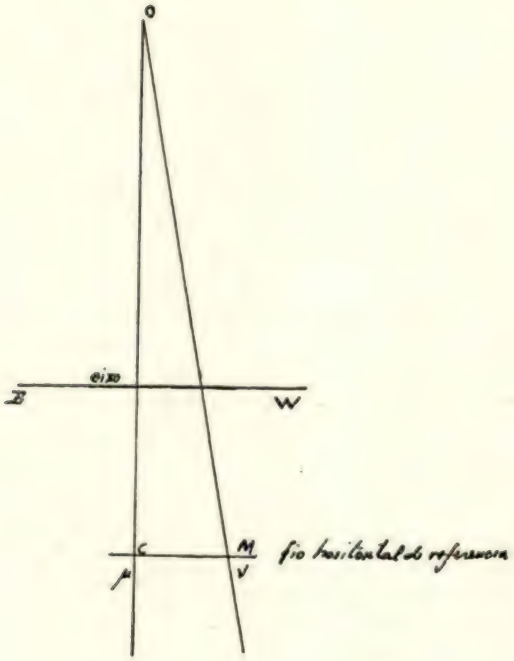


Fig. 15

tambor correspondentes a M e A, antes e depois da inversão, teremos

$$M_1 A = \nu_1 - \theta_1, \qquad M A = \theta - \nu,$$
$$C M_1 = \nu_1 - \mu, \qquad C M = \nu - \mu$$

e portanto

$$\nu_1 - \theta_1 - \theta + \nu = \nu_1 - \mu + \nu - \mu$$

$$\text{ou seja} \quad \mu = \frac{\theta + \theta_1}{2}$$

Quere dizer a leitura correspondente ao fio sem colimação é a média aritmética das suas leituras feitas visando com inversão um objecto terrestre.

A colimação procurada será, pois,

$$c = R(\mu - \nu)$$

sendo R o valor angular do passo do parafuso.

A precisão dos resultados depende da exactidão das pontarias; porisso é preciso evitar a observação quando as imagens estão ondulantes o que se dá quando a temperatura da atmosfera é elevada. Convem, então, usar êste método em manhãs ou no declinar de dias limpidos.

E' também conveniente visar dois objectos um ao N, outro ao S, se fôr possível, comparando os valores obtidos.

Exemplo — «Determinar a colimação do fio médio da Cooke».

Objecto visado: a chaveta dum ferrolho dum prédio ao N (fig. 17) (observação para o S, impossível), Disposição da ocular na posição directa (tambor a E): a indicada na fig. 18.

Leituras: 1924 Maio 12, $20^h\ 30^m$ ($T = 22^o$ C.)

Posição directa: (vermelho)	-3.984	Posição inversa: (preto)	$+8.685$
	-3.986		$+8.687$
	-3.983		$+8.679$
	-3.980		$+8.675$
	-3.977		$+8.679$
	$\theta = -3.982$		$\theta_1 = +8.681$

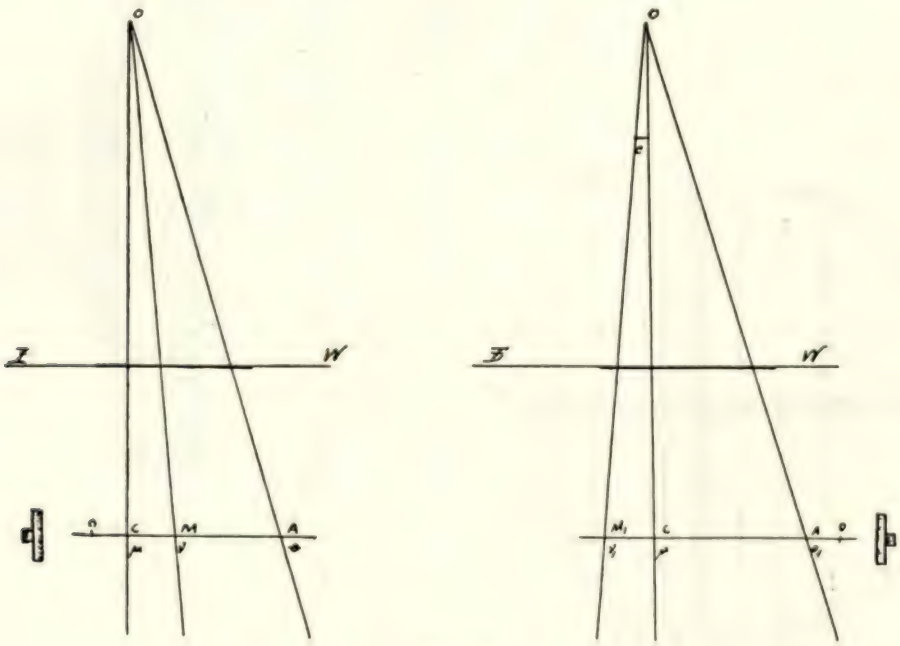


Fig. 16

Portanto: *graduação do tambor quando o fio sem colimação bissecta os dois móveis:*

$$\mu = +2{,}449$$

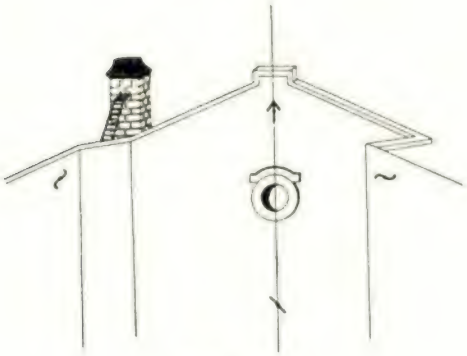


Fig. 17

Graduação do tambor quando o fio do meio bissecta dos dois móveis:

$$\nu = +1{,}982$$

Colimação dêste fio:

$$c = R(\mu - \nu) = 3^s{,}85 \times 0{,}497 = 1^s{,}798$$

3 — *Determinação de* c *por colimadores* — O processo anterior é relativamente prático mas tem o inconveniente de poder deslocar ligeiramente o aparelho em azimute e é impraticável com instrumentos que não invertam.

Pode-se então adoptar o método de Gauss, que consiste em colocar dois colimadores, um ao S, outro ao N no plano horizontal do eixo da luneta.

Um colimador é um oculo ou telescópio vulgar em cujo fóco se encontra um reticulo de dois fios, um horizontal, outro vertical, deslocáveis por parafuso micrométrico. Assim os raios vindos dêsses fios sairão paralelamente do colimador e teremos assim uma imagem observável na luneta, pois é como se os fios estivessem a uma distância infinita.

Apontando a luneta sucessivamente sôbre os dois colimadores colocam-se os *fios verticais* de ambos bem paralelos aos da luneta. Para isso o bastidor dos fios tem movimento próprio. E' claro que as duas pontarias devem diferir exactamente de 180°.

O cubo central das lunetas tem quási sempre dois tampos circulares que abertos, com a luneta vertical, deixam os colimadores apontar um sôbre o outro. Convem que estas aberturas tenham um diâmetro superior ao dos colimadores (7^{cm} na meridiana).

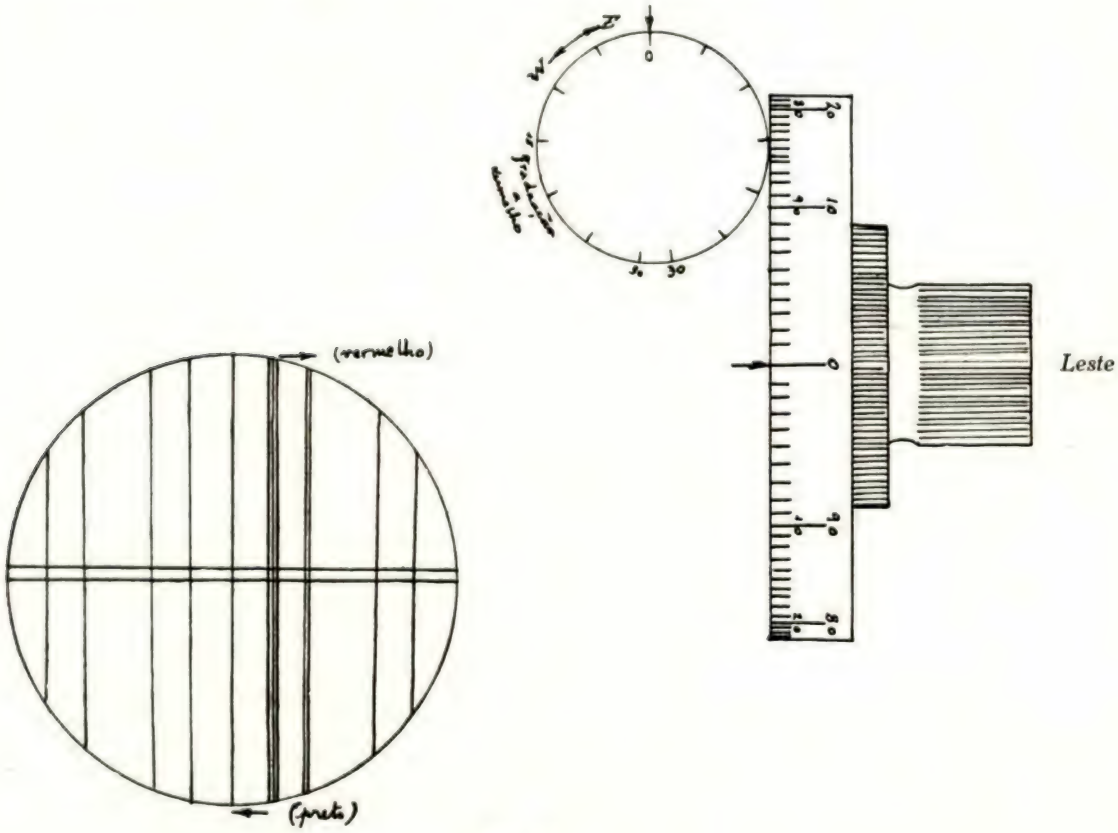


Fig. 18

Muitas vezes tais aberturas não existem. Então torna-se necessário levantar a luneta dos munhões mas se tal não se puder fazer há processos especiais para visar os colimadores (o de Bigourdan no t. XXI do Bull. astron.).

Apontados os colimadores levam-se os seus fios verticais à coincidência. Seja (fig. 19) S N a recta assim obtida. Coloquemos agora a luneta horizontal e visemos com o seu fio vertical móvel o fio vertical do colimador N. Seja ν a respectiva leitura. Giremos de 180º e apontemos ao fio vertical do colimador S. Seja ν_1 a nova leitura. E' evidente que as posições do fio móvel são simétricas da linha de colimação e porisso

$$\mu = \frac{\nu + \nu_1}{2}$$

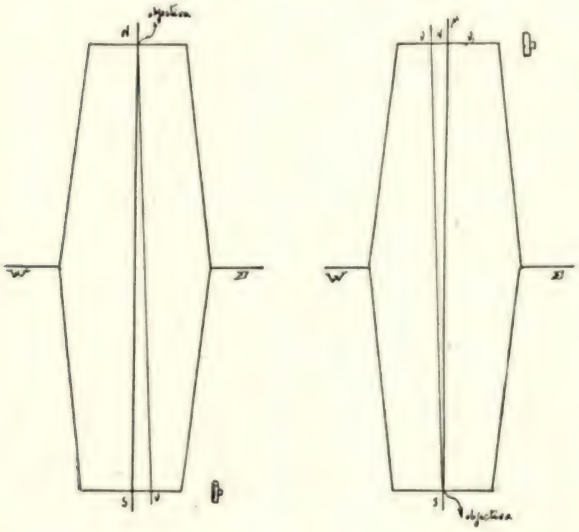


Fig. 19

4 — *Determinação* c *por observações do nadir* — Representemos, (fig. 20), o eixo da luneta fazendo com a linha E W um ângulo *b*.

Seja O C a linha de colimação e μ a leitura correspondente a C (fio sem colimação) seja O M o eixo cuja colimação pretendemos determinar e ν a leitura correspondente a M.

Levemos o fio móvel a coincidir com a sua imagem. Obtemos a posição A e a leitura θ e, é evidente que

$$c = b + (\theta - \nu)'' = b + R\,(\theta - \nu)$$

Se substituissemos *b* pelo seu valor $(\mu - \theta)''$ caíriamos na formula $c = (\mu - \nu)''$ que demos no § 1.º, como não podia deixar de ser.

5 — *Determinação de* c *por observações de estrelas* — Suponhamos que haviamos observado a passagem duma estrela em metade dos fios, que

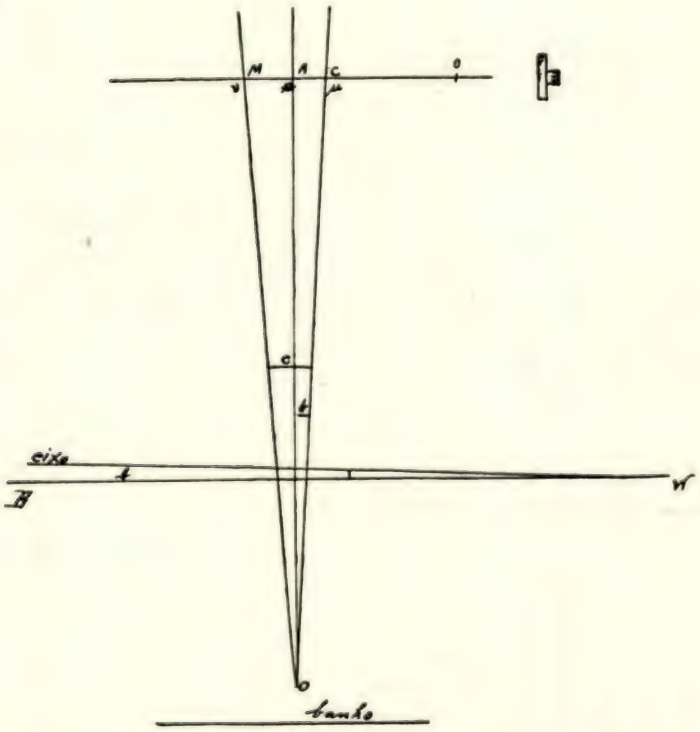


Fig. 20

invertiamos a luneta e observavamos a passagem sôbre os mesmos fios, em sentido contrário.

Reduzindo ambas as observações ao fio do meio (ou à medida dos fios) teriamos, na primeira metade do campo

$$\alpha = \theta + \Delta\theta + a\,A + b\,B + c\,C$$

e na segunda metade, devido a c ter mudado de sinal e b por diferir devido à desigualdade dos munhões.

$$\alpha = \theta' + \Delta\theta + a\,A + b'\,B - c\,C$$

donde, por subtracção:

$$c = \frac{(\theta' - \theta) - (b - b')\,B}{2\,C}$$

Este processo é pouco rigoroso e prático.

6 — *Eixo óptico sem colimação* — Para anular a colimação dum fio é suficiente deslocar convenientemente o bastidor dos fios ou, o que equivale, deslocar o centro óptico da objectiva.

Raro é o aparelho em que a objectiva se pode deslocar mas quási todos os instrumentos têm um parafuso micrométrico para deslocar o quadro dos fios. Notaremos que tal deslocamento só se leva a efeito se a colimação fôr muito grande.

E' claro que se tocarmos na objectiva é grande a probalidade do seu centro se deslocar. A limpeza da objectiva meridiana do Observatório de Paris, em 1908, fez variar a colimação de $+0^s,75$ para $-1^s,10$.

Também pode suceder que o bastidor dos fios se desloque; porisso em muitos observatórios, como o de Paris, se suprime o movimento dos fios em conjunto.

Então, quando se quere corrigir a colimação, por se haver tornado excessiva — o que é raro, devido à grande estabilidade do quadro dos fios — só por intervenção mecânica se consegue.

A variação da colimação pode ser devida a inúmeros factos. Em Lyon, por exemplo, constataram-se pequenas variações periódicas na meridiana empregada nas observações solares.

Foram atribuidas à dilatação das peças metálicas do micrómetro e anexas ao bastidor pois o desvio era sempre no mesmo sentido, qualquer que fôsse a posição do instrumento, e proporcional ao tempo de exposição ao sol.

Por tudo isto se vê que a anulação da colimação do eixo óptico dum instrumento é operação dificil, senão impossível. Acresce que, desde que tal ângulo não seja excessivo basta ter conhecimento do seu valor para se fazer a correcção devida.

IV

Determinação de a

Método gráfico de Campos Rodrigues

1 — *Determinação de* a *por observações de duas estrêlas* — Como dissemos, a constante de azimute não se pode determinar por processos fisicos; forçoso é recorrer a observações astronómicas.

Para duas estrelas de ascenções rectas α_1 α_2 teremos:

$$\alpha_1 = \theta_1 + \Delta\theta_1 + a\,A_1 + b\,B_1 + c\,C_1$$
$$\alpha_2 = \theta_2 + \Delta\theta_2 + a\,A_2 + b\,B_2 + c\,C_2$$

donde

$$\alpha_1 - \alpha_2 = (\theta_1 + \Delta\theta_1 + b\,B_1 + c\,C_1) -$$
$$- (\theta_2 + \Delta\theta_2 + b\,B_2 + c\,C_2) + a\,A_1 - a\,A_2$$

Representando os parêntesis por θ_1' e θ_2' (tempo da passagem já corrigido do estado da pêndula, dos êrros de inclinação e de colimação), temos

$$a = \frac{(\alpha_1 - \theta_1') - (\alpha_2 - \theta_2')}{A_1 - A_2} \qquad (7)$$

Substituindo os coeficientes A_1 e A_2 pelos seus valores, vem a expressão:

$$a = \frac{(\alpha_1 - \theta_1') - (\alpha_2 - \theta_2')}{\cos\varphi\,(\mathrm{tg}\,\delta_2 - \mathrm{tg}\,\delta_1)}$$

A discussão desta formula permite determinar as condições a que devem satisfazer as estrelas para que a seja bem determinado.

Como θ_1' e θ_2' dependem da correcção da pendula, deve o intervalo entre as observações ser tão pequeno quanto possível para que possamos desprezar a marcha do cronómetro.

Na prática as estrelas são observados com poucos minutos de diferença e, porisso, pode escrever-se

$$a \approx \frac{(\alpha_1 - \theta_1) - (\alpha_2 - \theta_2)}{A_1 - A_2}$$

A fórmula (7) mostra que um êrro cometido em α_1 e α_2 se faz sentir consideravelmente em a Quere dizer, devemos escolher estrêlas de ascenção recta bem determinada, isto é, estrêlas de catálogo.

Ainda se verifica que quanto maior fôr o de-

nominador mais dividido vem o êrro que porventura se cometa no numerador e, portanto maior é a precisão obtida no calculo de a. O denominador é tanto maior quanto maior fôr a diferença entre δ_1 e δ_2. Convem, porisso, que as estrelas escolhidas sejam, uma equatorial, outra circumpolar.

Para a determinação de a convem fazer várias determinações pois os vários pares não são concordantes. As diferenças são freqüentes nas centéssimas de segundo (s) e não raras nas decimas.

Se o instrumenlo tem estabilidade de confiança, de modo a admitir-se o mesmo valor de a durante doze horas, pode-se determinar esta constante por observações da mesma estrela circumpolar sôbre e sob o polo. Então o denominador era o maior possivel pois aquela formula dava

$$a = \frac{12^h + \Delta\alpha - (\theta_1' - \theta_2')}{2 \cos\varphi . \operatorname{tg}\delta}$$

onde $\Delta\alpha$ é a pequena variação de ascenção recta resultante da precessão e da nutação.

2 — *Cálculo de* a *partindo da fórmula de Bessel* Adoptando esta formula, em vez da de Mayer podemos escrever. para uma estrela circumpolar

$$\alpha_1 = \theta_1 + \Delta\theta_1 + m \pm n \operatorname{tg}\delta_1 \pm c \sec\delta_1$$

e para outra qualquer

$$\alpha_2 = \theta_2 + \Delta\theta_2 + m + n \operatorname{tg}\delta_2 + c \sec\delta_2$$

donde

$$(\alpha_1 - \theta_1) - (\alpha_2 - \theta_2) + \Delta\theta_2 - \Delta\theta_1 =$$

$$= (\pm \operatorname{tg}\delta_1 - \operatorname{tg}\delta_2) + c(\pm \sec\delta_1 - \sec\delta_2)$$

Observando estrelas que culminem com pouco intervalo, podemos desprezar a marcha da pendula desaparecendo do primeiro membro a diferença $\Delta\theta_2 - \Delta\theta_1$. Representando o restante por Δ teremos

$$n = \pm\frac{\Delta}{\operatorname{tg}\delta_1} - \frac{c}{\operatorname{sen}\delta_1} \pm \frac{c \sec\delta_2}{\operatorname{tg}\delta_1} \pm n\frac{\operatorname{tg}\delta_2}{\operatorname{tg}\delta_1}$$

Como $\operatorname{sen}\delta_1$ e $\sec\delta_2$ são aproximadamente unitários emquanto que $\operatorname{tg}\delta_1$ é relativamente grande podemos escrever:

$$n \approx \pm\frac{\Delta}{\operatorname{tg}\delta_1} - c \pm \frac{c}{\operatorname{tg}\delta_1} \pm n\frac{\operatorname{tg}\delta_2}{\operatorname{tg}\delta_1}$$

Como a última parcela é pequena podemos calcular primeiro

$$n_1 = \pm\frac{\Delta}{\operatorname{tg}\delta_1} - c \pm \frac{c}{\operatorname{tg}\delta_1}$$

e depois aquela parcela

$$n_2 = + n_1 \frac{\operatorname{tg}\delta_2}{\operatorname{tg}\delta_1}$$

pondo n_1 em vez de n, o que pouco influe devido á pequenez de $\operatorname{tg}\delta_2$.

Calcula-se finalmente

$$n_1 \approx n_1 + n_2$$

Obtido n temos, pela primeira formula (3) do § 3 de I

$$a \approx \frac{b \operatorname{sen}\varphi - n}{\cos\varphi}$$

3 — *Variações do azimute* — O azimute dum aparelho, mesmo pesado, pode variar por muitas causas e de forma impossivel de determinar.

A variação diurna da temperatura faz variar não só o azimute como a inclinação.

Bessel foi o primeiro a estudar tal assunto.

O Observatório de Leyde publicou sôbre a questão estudos muito interessantes dos quais se conclui que a causa principal da variação do azimute é a torsão, produzido pelos movimentos insensiveis e desigual conductibilidade dos pilares. Em Greenwich e no Cabo constatou-se uma variação diurna vizinha de $0,^s03$.

4 — *Método gráfico de Campos Rodrigues* — O falecido almirante Campo Rodrigues inventou, em 1887, um gráfico que dá a soma $a\,A + b\,B$. das duas primeiras parcelas da formula de Mayer.

Vejamos em que se baseia tal ábaco.

Representemos o meridiano do lugar pela circunferência a que pertence o arco Z E H, de centro no ponto T a que supomos reduzida a Terra. Conduzamos por E, ponto do equador, uma tangente ao meridiano que encontrará a vertical e o horisontal em O'' e O'. (Fig. 21).

Imaginemos um astro em P e seja M o ponto em que o raio visual encontra aquela tangente O''O'. Baixemos dêste ponto perpendiculares sôbre T Z e T H. teremos:

$$\begin{array}{ll} \triangle\, M\,T\,E: & T\,E = T\,M.\cos\delta \\ \triangle\, M\,T\,M'': & M\,M' = T\,M.\operatorname{sen}(\varphi - \delta) \\ \triangle\, M\,T\,M': & M\,M' = T\,M.\cos(\varphi - \delta) \end{array}$$

donde

$$\frac{M\,M''}{T\,E} = \frac{\text{sen}\,(\varphi - \delta)}{\cos\delta}$$

$$\frac{M\,M'}{T\,E} = \frac{\cos\,(\varphi - \delta)}{\cos\delta}$$

ou fazendo T E = 1

$$M\,M'' = \frac{\text{sen}\,(\varphi - \delta)}{\cos\delta} = A$$

$$M\,M' = \frac{\cos\,(\varphi - \delta)}{\cos\delta} = B$$

Para o mesmo valor de φ e para diferentes de δ (e portanto para diferentes posições $M_1, \ldots$ do ponto M) é evidente que

$$\frac{M\,M''}{M_1\,M_1''} = \frac{M\,O''}{M_1\,O''}$$

$$\frac{M\,M'}{M_1\,M_1'} = \frac{M\,O'}{M_1\,O'}$$

Quere dizer os A e B são proporcionais aos segmentos que M separa no segmento $O''O'$.

Também se vê, claramente, que, para ser A = 1, isto é, $M\,M'' = T\,H$ é necessário que M esteja em X, isto é, que

$$\delta = \frac{1}{2}\,E\hat{T}H = -\frac{1}{2}\,(90 - \varphi)$$

e que para ser B = 1, ou seja $M\,M' = T\,Z$ é necessário que M esteja em Y, isto é, que

$$\delta = \frac{1}{2}\,\varphi$$

Vamos, com êstes elementos construir o gráfico.

Tracemos a recta $O''\,O'$ e marquemos nela o ponto E notando que

$$E\,O'' = \text{tg}\,\varphi$$

(E' mais simples marcar sôbre uma recta o ponto E e daí, como origem, marcar os tangentes dos ângulos correspondentes).

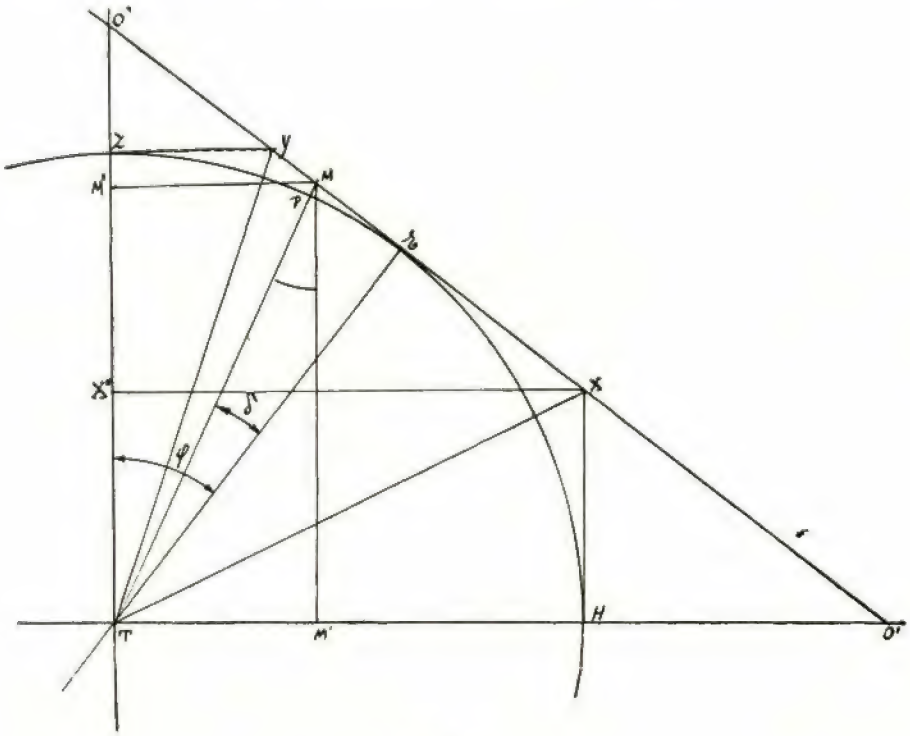


Fig. 21

Marquemos ainda, pelo mesmo processo, os pontos X e Y; na mesma escala, sôbre a perpendicular levantada por X um segmento $X\,X' = a$ e unamos X' com O'' (Fig. 22, *a*)

Suponhamos que, para uma dada estrêla determinamos a posição de M. Teremos:

$$\frac{a}{M\,I} = \frac{O''\,X}{O''\,M}$$

Mas, Fig. 21,

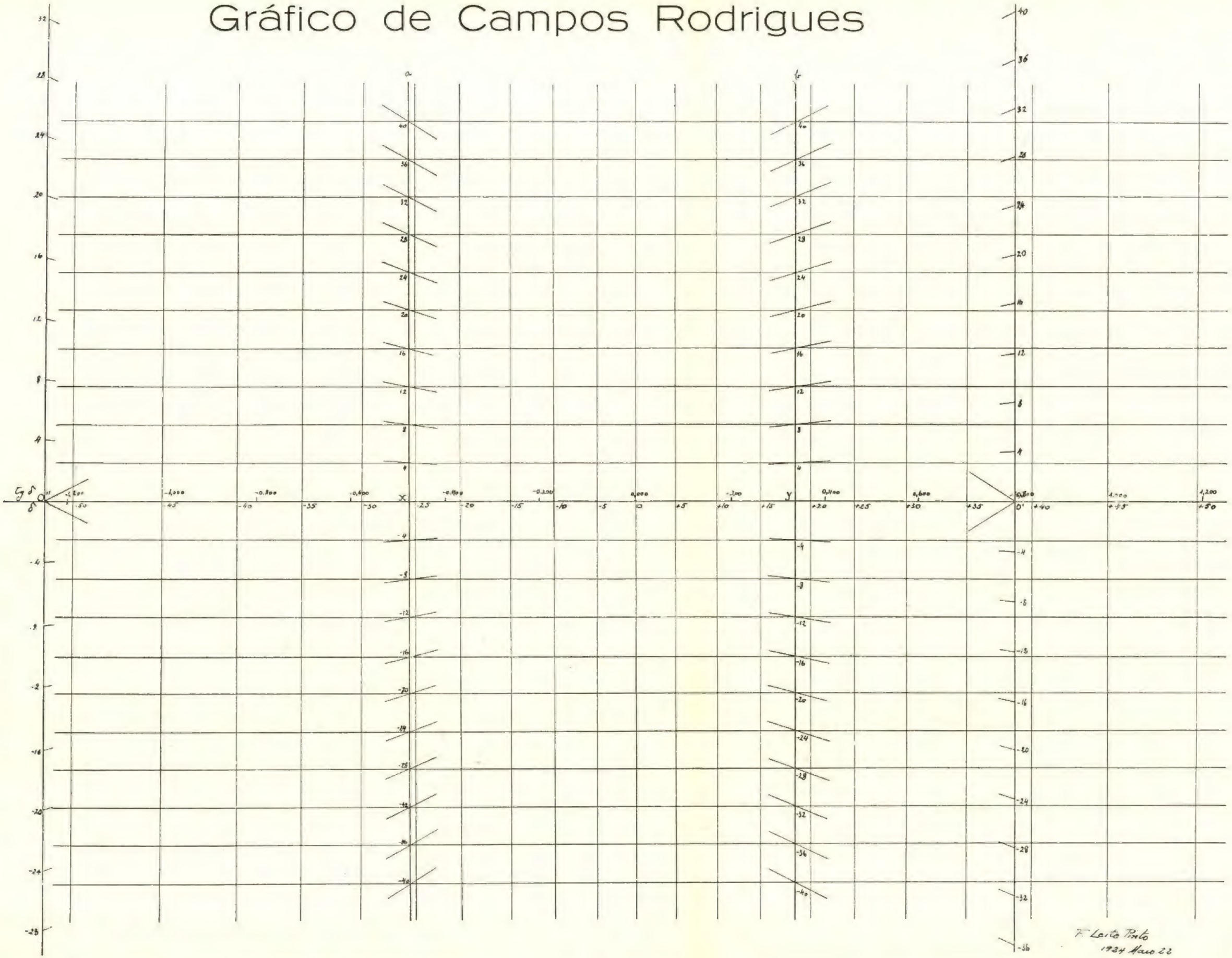
$$\triangle\,O''\,X''\,X \sim \triangle\,O''\,M''\,M$$

e porisso

$$\frac{O''\,X}{O''\,M} = \frac{X\,X''}{M\,M''} = \frac{TH}{A} = \frac{1}{A}$$

donde

Gráfico de Campos Rodrigues



Nota — Os valôres de a e de b são expressos em centesimos de segundo.

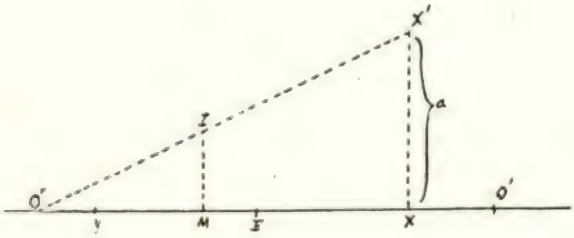
$$\frac{a}{M\,I} = \frac{1}{A}$$

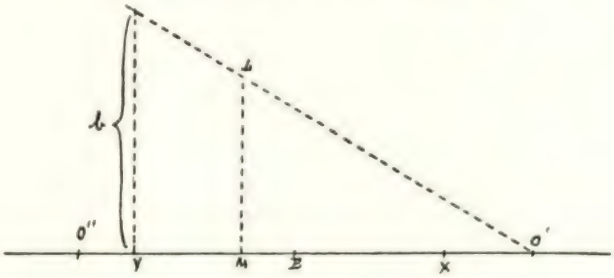
ou seja $\qquad M\,I = a\,A$

Se sôbre uma perpendicular $Y\,Y'$ (Fig. 22, *b*) marcassemos *b* chegariamos, analogamente, à conclusão que

$$ML = b\,B$$

Ponhamos agora (Fig. 22, *c*) estas duas figuras em coincidência.





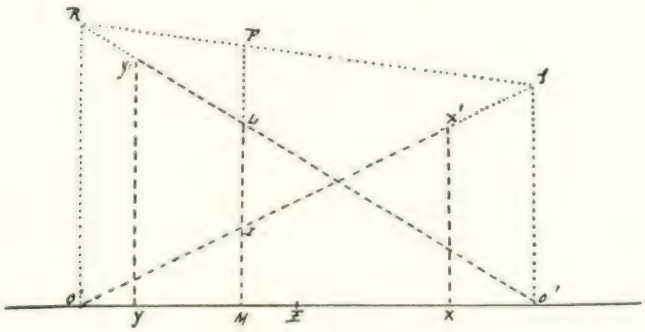


Fig. 22

Levantemos por O'' e O' perpendiculares á recta $O''\,O'$ e prolonguemos $O''\,X'$ e $O'\,Y'$. Determinamos assim os pontos R e S.

A recta R S encontra M L em F.

Temos:

$$M\,F = F\,L + M\,L$$

Ora os triangulos $O'\,S\,R$ e $O'\,S\,O''$ têm a mesma base e a mesma altura. Logo podemos escrever:

$$\frac{M\,I}{O'\,S} = \frac{O''M}{O''O'} \quad \text{e} \quad \frac{F\,L}{O'\,S} = \frac{O''M}{O''O'}$$

o que mostra ser

$$M\,I = F\,L$$

e portanto

$$M\,F = M\,I + M\,L$$
$$= a\,A + b\,B$$

O diagrama de Campos Rodrigues pode dar esta soma com aproximação ás milésimas da unidade em que vêm expressos *a* e *b*.

Vamos indicar como se construíu o pequeno gráfico anexo.

Traçou-se uma recta onde se marcou um ponto E. Marcou-se a partir dêle, para cada lado dois pontos O'' e O' tais que

$$O''\,E = \text{tg}\ \varphi = \text{tg}\ 38^{o}\ 43' = 0{,}801$$
$$O'\,E = -\text{cotg}\ \varphi = \qquad = -1{,}248$$

e ainda os dois pontos Y e X tais que

$$E\,Y = \text{tg}\ \varphi/2 = 0{,}351$$

$$E\,X = \text{tg}\left[-\frac{90-\varphi}{2}\right] = -0{,}478$$

Obtidos êstes quatro pontos levantaram-se perpendicularos por êles e graduaram-se as duas ultimas para valores de *b* e *a* respectivamente (até $\pm$ 0,400).

E' mais prático ter já os pontos R e S marcados, isto é, determinar sobre as perpendiculares levantadas por O'' e O' os pontos de intersecção das rectas que unem O' e O'' com as divisões das perpendiculares levantados por Y e X.

Em seguida escalou-se também a recta $O''\,O'$ em tangentes podendo-se estender a numeração para fóra do segmento (para facilidade o gráfico está feito para a graduação em ângulo ϑ e não para a graduação em tg ϑ).

Mais detalhes de construção dá-os o próprio gráfico.

BIBLIOTECA

TABELA I

Coeficientes da fórmula de Mayer

(passagens superiores)

$\varphi = 38^0\ 43'$

δ	A	B	C	δ	A	B	C	δ	A	B	C
graus	+	+	+	graus	+	+	+	graus	+	+	+
— 50	1.555	0.035	1.556	— 20	0.909	0.559	1.064	10	0.488	0.891	1.015
— 49	1.525	0.061	1.524	— 19	0.894	0.572	1.058	11	0.474	0.902	1.019
— 48	1.492	0.086	1.494	— 18	0.879	0.584	1.051	12	0.460	0.913	1.022
— 47	1.462	0.108	1.466	— 17	0.864	0.596	1.045	13	0.445	0.925	1.026
— 46	1.433	0.133	1.440	— 16	0.849	0.601	1.040	14	0.431	0.936	1.031
— 45	1.406	0.155	1.414	— 15	0.834	0.613	1.035	15	0.416	0.948	1.035
— 44	1.379	0.176	1.390	— 14	0.820	0.624	1.031	16	0.402	0.960	1.040
— 43	1.353	0.197	1.367	— 13	0.805	0.636	1.026	17	0.387	0.971	1.045
— 42	1.328	0.217	1.346	— 12	0.791	0.647	1.022	18	0.372	0.983	1.051
— 41	1.304	0.236	1.325	— 11	0.777	0.659	1.019	19	0.357	0.996	1.058
— 40	1.280	0.255	1.305	— 10	0.763	0.670	1.015	20	0.341	1.008	1.064
— 39	1.257	0.274	1.287	— 9	0.749	0.681	1.012	21	0.326	1.020	1.071
— 38	1.235	0.292	1.269	— 8	0.735	0.692	1.010	22	0.310	1.033	1.079
— 37	1.213	0.309	1.252	— 7	0.721	0.703	1.008	23	0.294	1.046	1.086
— 36	1.220	0.326	1.236	— 6	0.707	0.714	1.006	24	0.278	1.059	1.095
— 35	1.199	0.342	1.221	— 5	0.692	0.726	1.004	25	0.262	1.072	1.103
— 34	1.152	0.358	1.206	— 4	0.680	0.736	1.002	26	0.245	1.085	1.113
— 33	1.132	0.374	1.192	— 3	0.666	0.747	1.001	27	0.229	1.139	1.122
— 32	1.113	0.389	1.179	— 2	0.653	0.758	1.001	28	0.211	1.112	1.133
— 31	1.094	0.404	1.167	— 1	0.639	0.769	1.001	29	0.193	1.153	1.143
— 30	1.076	0.419	1.155	0	0.626	0.780	1.000	30	0.175	1.141	1.155
— 29	1.058	0.433	1.143	1	0.612	0.791	1.001	31	0.157	1.183	1.167
— 28	1.040	0.448	1.133	2	0.598	0.802	1.001	32	0.138	1.171	1.179
— 27	1.023	0.462	1.122	3	0.585	0.813	1.001	33	0.119	1.186	1.192
— 26	1.006	0.475	1.113	4	0.571	0.824	1.002	34	0.099	1.202	1.206
— 25	0.989	0.489	1.103	5	0.557	0.835	1.004	35	0.079	1.218	1.221
— 24	0.973	0.509	1.095	6	0.543	0.846	1.006	36	0.059	1.235	1.236
— 23	0.957	0.522	1.086	7	0.530	0.857	1.008	37	0.037	1.252	1.252
— 22	0.941	0.535	1.079	8	0.516	0.868	1.010	38	0.016	1.269	1.269
— 21	0.926	0.547	1.071	9	0.502	0.879	1.012				

∂	A	B	C	∂	A	B	C	∂	A	B	C
graus	—	+	+	graus e minutos	—	+	+	graus e minutos	—	+	+
39	0.010	1.286	1.287	62	0.843	1.955	2.130	72-20	1.824	2.744	3.295
40	0.029	1.305	1.305	62-30	0.873	1.976	2.164	30	1.849	2.764	3.326
41	0.053	1.324	1.325	63	0.906	2.004	2.203	40	1.874	2.784	3.357
42	0.077	1.343	1.346	63-30	0.938	2.027	2.239	50	1.900	2.805	3.388
43	0.102	1.363	1.367	64	0.976	2.061	2.281	73-0	1.926	2.826	3.420
44	0.128	1.384	1.390	64-30	1.012	2.090	2.322	10	1.953	2.848	3.453
45	0.155	1.405	1.414	65	1.051	2.112	2.366	20	1.981	2.870	3.487
46	0.183	1.428	1.440	65-30	1.087	2.149	2.410	30	2.009	2.892	3.521
47	0.211	1.451	1.466	66	1.128	2.183	2.459	40	2.037	2.915	3.556
48	0.241	1.475	1.494	66-30	1.164	2.215	2.505	50	2.066	2.938	3.592
49	0.272	1.500	1.524	67	1.212	2.254	2.559	74-0	2.095	2.961	3.628
50	0.304	1.526	1.556	67-30	1.250	2.282	2.598	10	2.126	2.986	3.665
51	0.338	1.553	1.589	68	1.294	2.332	2.640	20	2.157	3.011	3.703
52	0.373	1.581	1.624	68-30	1.342	2.370	2.711	30	2.188	3.036	3.742
53	0.410	1.610	1.662	69	1.397	2.413	2.790	40	2.220	3.062	3.782
54	0.448	1.641	1.701	69-30	1.454	2.453	2.852	50	2.253	3.088	3.823
55	0.489	1.673	1.743	70-0	1.518	2.498	2.924	75-0	2.286	3.114	3.864
55 ½	0.510	1.690	1.766	10	1.537	2.514	2.947	10	2.321	3.142	3.906
56	0.531	1.712	1.788	20	1.557	2.530	2.971	20	2.356	3.170	3.950
56 ½	0.553	1.725	1.812	30	1.577	2.546	2.996	30	2.391	3.198	3.994
57	0.576	1.743	1.836	40	1.598	2.563	3.021	40	2.428	3.228	4.039
57 ½	0.599	1.762	1.861	50	1.619	2.580	3.046	50	2.466	3.258	4.086
58	0.623	1.781	1.887	71-0	1.640	2.596	3.072	76-0	2.504	3.289	4.134
58 ½	0.647	1.810	1.923	10	1.662	2.614	3.098	10	2.544	3.320	4.162
59	0.672	1.820	1.942	20	1.684	2.632	3.125	20	2.584	3.352	4.232
59 ½	0.698	1.839	1.970	30	1.706	2.649	3.152	30	2.625	3.385	4.284
60	0.728	1.862	2.000	40	1.729	2.668	3.178	40	2.667	3.419	4.336
60 ½	0.753	1.884	2.029	50	1.752	2.686	3.207	50	2.711	3.454	4.390
61	0.784	1.910	2.063	72-0	1.775	2.703	3.236	77-0	2.755	3.489	4.445
61 ½	0.812	1.931	2.091	10	1.799	2.724	3.265	10	2.801	3.526	4.502

δ	A	B	C	δ	A	B	C	δ	A	B	C
graus e minutos	—	+	+	graus e minutos	—	+	+	graus e minutos	—	+	+
77-20	2.847	3.563	4.560	80-0	3.800	4.327	5.759	82-40	5.438	5.638	7.812
30	2.895	3.602	4.620	10	3.876	4.389	5.853	50	5.580	5.754	8.022
40	2.944	3.641	4.682	20	3.955	4.452	5.956	83-0	5.730	5.874	8.212
50	2.995	3.682	4.745	30	4.037	4.518	6.058	10	5.886	6.000	8.401
78-0	3.046	3.723	4.810	40	4.122	4.586	6.171	20	6.050	6.151	8.613
10	3.100	3.766	4.876	50	4.210	4.656	6.283	30	6.223	6.270	8.831
20	3.154	3.809	4.945	81-0	4.301	4.729	6.387	40	6.405	6.416	9.072
30	3.210	3.854	5.016	10	4.396	4.805	6.514	50	6.596	6.569	9.311
40	3.270	3.901	5.089	20	4.494	4.884	6.634	84-0	6.799	6.731	9.572
50	3.328	3.949	5.164	30	4.595	4.965	6.767	10	7.012	6.901	9.838
79-0	3.389	3.999	5.241	40	4.702	5.050	6.902	20	7.238	7.084	10.132
10	3.452	4.049	5.320	50	4.812	5.139	7.043	30	7.478	7.276	10.433
20	3.517	4.101	5.403	82-0	4.927	5.231	7.184	40	7.733	7.480	10.762
30	3.585	4.155	5.487	10	5.046	5.327	7.338	50	8.004	7.697	11.110
40	3.654	4.211	5.515	20	5.163	5.427	7.503	85-0	8.293	7.929	11.472
50	3.726	4.268	5.665	30	5.303	5.531	7.661				

Errata. — Na fig. 2 onde se lê *centro da ocular* leia-se *ocular*.

F. Leite Pinto
Do Curso de Eng. Civil

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Revista Brasileira de Engenharia — Novembro de 1928.

Daniel Henninger.

Secção Técnica.

Abaco para o calculo de vigas de concreto armado. George Ribeiro.

Um estudo de nomografia, João Caminha Franco.

Carta do Dr. George Ribeiro.

Carta do Dr. Felipe dos Santos Reis.

A propósito do cais do porto de Nictheroy

Secção Industrial.

Portos para Minas Gerais.

O centenário do eluminio.

Os instrumentos de Topografia da firma Cooker Troughtin et Simms Ltd.

Secção Economico-Financeira.

O mês comercial.

Banco do Brasil e suas agências.

Crónica e Informações.

Inspectoria Federal de Portos, Rios e Canais.

Bibliografia.

Boletim do Instituto de Engenharia — Novembro de 1928.

Estradas de ferro.

A. E. F. Sorocabana e a Viação Ferrea Paulista, Eng. Gaspar Ricardo Junior.

Urbanismo.

Urbanismo, Eng. Luis de Anhaia Melo.

Portos.

Da inconveniência da Pluralidade de Portos Maritimos para servir a um mesmo "Hinterland„. Eng.º Fernando Viriato de Miranda Carvalho.

Estrada de Ferro

Algumas notas sôbre as linhas de contorno de engates automáticos, Eng.º J. Gavião Gonzaga.

Técnologia Industrial.

Florestas Tropicais, Prof. Augusto Chavalier.

Movimento Social.

Notas e Informações.

Bibliografia.

Parte Comercial.

Revista Politecnica — Agosto-Outubro de 1928.

O Meio Jubileu do Gremio Politecnico.

Necrologia.

Homenagem:

A Nova Directoria da Escola Politecnica.

Colaborações:

Aguas Radio-activas, Dr. Luis Adolfo Wanderley.

Meios de Comunicação do Brasil, Dr. Pandiá Calogeras. Estsada de Rodagem. Dr. Ataliba Vale.

As Grandes Obras da Engenharia Nacional.

São Paulo e o seu calçamento, Dr. José Amadeu.

As Grandes Obras da Engenharia Nacional

Um Abaco Interessante para o de Movimento de Terra.

Notas.

Bibliografia.

Revista de Obras Publicas — 1 de Dezembro de 1928.

Las bajas en las Subasta.

Nuevos estudios sobre el impacto, Domingo Mendizábal.

Autorregistrador del fraguado del cemento, Luis Sierra.

Radiofaros: Estaciones Radiogoniométricas, Carlos F. Casado.

Repartición de las cargas móviles de los ejes de un tren a lo cargo de un puente, Alfonso Peña.

Linea de Mérida a Sevilha-Puente sobre el arroyo Benalija.

Bibliografia.

Crónica.

Relación de articulos que ofrecen interés para el Ingeniero.

15 de Dezembro.

Ventajas de las armaduras rigidas para la construcción de los grandes arcos de hormigón armado, José Eugenio Ribera.

Alquitranados y su eficácia, Victor O. Allende.

Algo sobre el espesor de arcos de fabrica, José Lopez Rodriguez.

Aprovechamientos hidráulicos industriales en el Oberhasli (Suiza), Estanilau Harrau.

La Contratación radio-telegráfica de Prado del Rey, P. F. Q.

Dictamen de la Seccion 12.ª de la Asamblea Nacional sobre el Presupuesto del Ministerio de Fomento para los años economicos 1929 y 1930.

Crónica.

Relación de articulos que ofrecen interés para el Ingeniero.

Indústria Portuguêsa — Dezembro de 1928.

Editorial — O que vai pelo mundo.

Magazine do Automóvel.

Curiosidades.

Trabalhos associativos.

A indústria da conserva de sardinhas.

Ourivesaria Portuguêsa.

A Industria de Lanificios em Moimenta da Serra.

Movimento Industrial.

A Conferência Internacional de Estatisticas.

A nossa exportação de minérios.

Carboneto de Calcio.

Pelos mercados internacionais.

A navegação no mar e no espaço.

Livros e Publicações.

Agenda Fiscal.

Legislação.

Boletim da Agência Geral das Colónias — Dezembro de 1928.

O Comercio de Portugal no século XVI. Francisco António Correia.

Missão do Estudo e Derivações das Aguas do Rio Cunene. Carlos Roma Machado.

Os Portugueses em Angola. Dr José de Oliveira Pereira Diniz.

A Meteorologia em Moçambique. Manuel Antonio Peres Junior.

Reconhecimento Agronómico do distrito de Moxico. Antonio de Figueiredo Gomes e Sousa.

Elementos Gramaticais da Lingua Concani. Conego José de Santa Rita e Sousa.

Terceiro Concurso de Literatura Colonial.

Lugares Selectos da Biblioteca Colonial Portuguesa.

Memoranda do Jardim Colonial de Lisboa.

Serviços de Agência Geral das Colonias.

Legislação Colonial.

Cotações dos produtos coloniais na praça de Lisboa.

Informações e Noticias.

Revista da Imprensa Colonial (Secções Portuguesa e Estrangeira).

Agros — Setembro de 1928.

O Prof. D. Luis de Castro. Joaquim Rasteiro.

O Prof. Luis de Castro. Manuel Sousa Camora.

Casos para estranhar. Henrique de Barros.

Pedras Vivas. Antonio Lobo Alves.

Cultura de Cânhamo. Francisco Meireles Aranha.

Chaves para a determinação dos principais géneros da Familia dos Pináceos. João de Carvalho e Vasconcelos.

Laboratório de Microbiologia Agricola "Ferreira Lapa„ Henrique Gunha da Silveira.

Os hibridos de Apis Ligustica, Spin Apis melifico. L., Branquinho de Oliveira.

A cultura da cana sacarina na Fazenda Tentativa-Angola. João Pessoa Lopes. e Francisco Tavares de Ajmeida.

A população do Brasil. Pimentel Gomes.

Pelo Instituto.

Notas e comentários.

Imprensa.

Revista de Artilharia — Novembro de 1928.

O Fabrico do aço em Portugal. Major Antonio Batista de Carvalho.

Trabalhos práticos nas unidades de artilharia. Major J. da Silva Dias.

A artilharia na cobertura. Coronel José P. Fernandes.

Variedades.

Noticiario.

Bibliografia.

Dezembro de 1928.

A lei da gravitação. Tenente-Coronel A. J. Bernardes de Miranda.

Importância actual dos fogos de artilharia. Major J A. Beja Neves.

Revista Militar.

Variedades. Alferes Mendonça de Carvalho.

Noticiário.

Bibliografia.

Asea Revue — Novembro de 1928.

Turbine à vapeur Ljunström de 10.000-14.000 kw.

Sciencia e Industria — Dezembro de 1928.

Mais um ano.

Os Submarinos. Eng. V. T. F.

A construção do automovel em 1929.

Um concurso histórico.

Curso de Finanças e contabilidade indústrial.

Secção Fotografica. Ferreira David.

O carvão pulverisado nas locomotivas.

Oficina do curioso.

A maior locomotiva do mundo.

Avarias das máquinas eléctricas.

T. S. F. Eng. Armando Casquilho.

Bibliografia.

Seara Nova — N.os 140-141-142-143.
Estudos — N.º 78. Outubro de 1928.
Brotéria — Dezembro de 1928.
Labôr — Nos 11-12-13-14-15-16.
Nação Portuguêsa — N.º 6.
O Instituto — 4.ª série-Vol. 5-N.º 4.

Século — Diário de Noticias — Correio do Sul — Provincia de Angola.

LEGISLAÇÃO OFICIAL

DIRECÇÃO GERAL DE CAMINHOS DE FERRO

Decreto n.º 13:510

(Continuação dos números anteriores)

Nos seus recursos para o Ministro, os empregados recorrentes terão o direito de indicar, para serem ouvidas até três testemunhas de defesa para cada facto.

Nenhum recurso implica suspensão do cumprimento de penas aplicadas.

CAPÍTULO VI

Prémios e recompensas

Art. 127.º Os bons serviços dos empregados podem ser recompensados pela seguinte fórma:

1.º Comunicação do chefe de divisão escrita e assinada pelo próprio;

2.º Louvor em ordem da Direcção Geral;

3.º Gratificação pecuniária;

4.º Promoção por distinção.

Art. 128.º O louvor será conferido ao empregado que no desempenho de qualquer missão especial de serviço proceder com zêlo, bom critério e provada capacidade.

Art. 129.º As gratificações pecuniárias podem ser concedidas até a importância de trinta dias de vencimento, ou até o dôbro da gratificação aos funcionários que apenas esta percebam, pelo director geral, e além dessa importância pelo Ministro, aos empregados que prestarem qualquer serviço relevante, aos que exercerem outras funções além das do seu cargo, com provado zêlo, e dedicação pelos serviços tenham promovido notáveis benefícios tornado dignos de consideração especial.

Art. 130.º A promoção por distinção só póde ser concedida como recompensa de actos de excepcional abnegação, de alto valor moral ou profissional.

§ único. A promoção nos termos dêste artigo só póde ser concedida pelo Ministro, sob proposta fundamentada do director geral.

CAPÍTULO VII

Aposentações

Art. 131.º Os funcionários dos quadros do Ministério do Comércio e Comunicações e dos quadros privativos dos Caminhos de Ferro do Estado que se encontrem fazendo serviço na Direcção geral de Caminhos de Ferro terão a sua aposentação pelas respectivas Caixa de Aposentações ou Reformas, nos termos das leis e regulamentos vigentes.

Art. 132.º Os funcionários do quadro privativo da Direcção Geral de Caminhos de Ferro que não provenham do quadro privativo dos Caminhos de Ferro do Estado terão a sua aposentação e mais vantagem nos termos do decreto n.º 12.894, de 17 de Dezembro de 1926.

Art. 133.º As aposentações realizar-se-hão por incapacidade física, comprovada por uma junta médica oficial, ou por ter atingido o limite de idade.

Art. 134.º A contagem do tempo para aposentação compreenderá todo aquêle em que o funcionário serviu desde a sua entrada para o serviço público.

§ único. A todos os funcionários é permitido requerer dentro de seis meses, a partir da data da primeira nomeação, a contagem de qualquer tempo de serviço, podendo entrar com as respectivas cotas e juros de mora de 5 por cento em prestações não superiores a quarenta e oito.

Art. 135.º Aos funcionários com mais de cinco anos de serviço efectivo, cuja pensão de reforma seja inferior a 60$ mensais e que sofram de doença incurável que os impossibilite de prestar qualquer serviço, poderá o Ministro, sob proposta do director geral, arbitrar o subsídio extraordinário da quantia necessária para perfazer aquela importância.

CAPÍTULO VIII

Quadros e vencimentos

Art. 136.º Os quadros e vencimentos do pessoal da Direcção Geral de Caminhos de Ferro são os fixados nas tabelas anexas à presente organização.

§ único. O consultor jurídico e o médico chefe da secção sanitária perceberão como remuneração, gratificação de serviço igual à dos engenheiros chefes de divisão, mencionada no mapa I anexo a esta organização.

Art. 137.º Os vencimentos totais inscritos na respectiva tabela são as importâncias liquidas de imposições legais que os funcionários devem perceber, exceptuando o imposto de sêlo dos recibos e o desconto para a Caixa de Aposentações ou Reforma. Para efeito do abono dos vencimentos serão êstes acrescidos das quantias necessárias para cobrir os mencionados descontos.

Art. 138.º As tabelas de ajuda de custo são aquelas actualmente em vigor, podendo ser modificadas pelo Ministro, sob proposta do director geral.

Para êste efeito os consultores jurídicos e médicos serão equiparados a chefes de divisão, quando no desempenho de serviços profissionais que determinem deslocações justificadas.

Art. 139.º O funcionário que substituir outro de categoria superior receberá o vencimento correspondente a essa categoria, devendo a substituição fazer-se com acumulação de funções sempre que isso seja possível.

Art. 140.º No caso de ser dada por finda a qualquer dos funcionários a que se refere o artigo 50.º a comissão de serviço destacado que exercia na Direcção Geral de

Caminhos de Ferro ser-lhe há abonado pela mesma o vencimento completo, correspondente à sua categoria no quadro a que pertence até que no mesmo tenha cabimento.

Art. 141.º São concedidos os seguintes abonos de diuturnidade a todos os funcionários em serviço efectivo na Direcção Geral dos Caminhos de Ferro:

10 por cento aos que contem mais de cinco anos de serviço;
20 por cento aos que contem mais de dez anos de serviço;
30 por cento aos que contem mais de quinze anos de serviço;
40 por cento aos que contem mais de vinte anos de serviço;
50 por cento aos que contem mais de vinte e cinco anos de serviço;

§ 1.º Os empregados cujo vencimento mensal fôr superior a 100$ sofrerão a redução de 50 por cento nestas percentagens, não podendo todavia receber por abono de diuturnidade importância inferior àquela que corresponderia ao vencimento de 100$ nem superior a 50$.

§ 2.º Estas percentagens incidem ùnicamente sôbre os vencimentos fixos dos empregados.

§ 3.º O tempo de serviço a considerar para efeito da aplicação do disposto neste artigo será sempre o do efectivo serviço, deduzindo-se as ausências por faltas não justificadas, licenças sem vencimento, suspensões, ausências por motivo de doença além de cento e oitenta dias em cada ano ou em comissão de serviço estranho à Direcção Geral dos Caminhos de Ferro e o tempo de prisão em cumprimento de sentença.

§ 4.º Aos funcionários da Direcção Geral de Caminhos de Ferro é contado para os efeitos de diuturnidade todo o tempo de serviço público efectivo.

Art. 142.º Nenhum empregado poderá ficar, por efeito desta organisação, com vencimentos inferiores aos que percebia à data da sua publicação.

§ único. Os abonos de diuturnidade resultantes da aplicação das percentagens determinadas no artigo anterior não poderão ser inferiors à quantia de 6$ mensais.

Art. 143.º Os funcionários que durante um mês derem mais de três faltas não justificadas perderão o abono de diuturnidade correspondente a êsse mês.

Art. 144.º A transferência de funcionários poderá ser feita nos seguintes casos:

1.º Por conveniência de serviço;

2.º Como medida disciplinar;

3.º Como permuta a requerimento dos interessados.

§ único. Todos os empregados transferidos têm direito ao abono de 20 por cento sôbre os seus vencimentos no primeiro mês de transferência. Este abono não é concedido quando as transferências sejam por motivo disciplinar ou a pedido do interessado, salvo quando êste pedido seja motivado por doença do empregado ou de pessoa de familia a seu cargo e com êle coabitando, confirmada por inspecção médica.

Art. 145.º A acumulação de funções prevista na presente organisação pode dar lugar ao abono de uma gratificação que, para cada caso, será concedida pelo Ministro, sob proposta do director geral.

Art. 146.º Os lugares de vogais do Concelho Superior de Caminhos de Ferro e do Concelho Jurídico são acumuláveis com qualquer cargo público ou serviço particular, salvo as restrições impostas pela lei geral.

TÍTULO IX

Disposições gerais e transitórias

CAPÍTULO I

Disposições gerais

Art. 147.º Nenhuma pretensão pode ter seguimento, quando não seja apresentada pelas vias competentes.

Art. 148.º Todos os chefes têm por dever procurar colocar os seus subordinados em condições de adquirirem todos os conhecimentos necessarios para a boa execução do serviço que lhes é confiado.

§ único. Esta prescrição aplica-se a todos os empregados em geral, devendo os chefes de divisão assegurar-se especialmente do seu exacto e rigoroso cumprimento.

Art. 149.º Nenhum empregado poderá abandonar o serviço sem prévia licença ou sem ter obtido a exoneração. Aqueles que infringem êste preceito perderão o direito a todos os vencimentos em divida até o dia em que se ausentarem, sem prejuiso da pena que deva ser imposta nos termos da lei aplicável a todos os funcionários públicos que abandonem os seus lugares.

Art. 150.º São isentos do serviço de jurados todos os funcionários em serviço na Direcção Geral do Caminhos de Ferro.

Art. 151.º Aos funcionários em serviço na Direcção Geral não é permitido:

1.º Exercer qualquer emprego, profissão ou indústria ligada directa ou indirectamente por deveres ou direitos com os serviços dos caminhos de ferro ou servir-se dos seus passes, bilhetes de identidade ou de quaisquer das facilidades particulares que lhes concede a sua situação para participar em qualquer operação de caracter comercial.

2.º Receber qualquer remuneração de colectividades ou de particulares por serviços que tenham de desempenhar por virtude das suas funções.

Art. 152.º O médico chefe da secção dos serviços sanitários e os médicos adjuntos do mesmo não poderão acumular as funções do seu cargo com outras da sua especialidade em quaisquer caminhos de ferro.

Art. 153.º Ao pessoal da Direcção Geral de Caminhos de Ferro será facultada a utilisação dos sanatórios pertencentes ao Estado ou a qualquer emprêsa ferroviária, sendo a respestiva despesa custeada pela verba para êsse fim consignada na dotação da referida Direcção.

Art. 154.º Todos os funcionários terão bilhete de identidade autenticado com o sêlo branco da Direcção Geral e que terá no verso a indicação das suas atribuïções e regalias.

Art. 155.º Os funcionários dos serviços externos da Direcção Geral para serem legalmente investidos nas funções de agentes de policia devem antes de entrar em exercicio apresentar as suas nomeações ao juiz de direito da comarca onde servirem, o qual lhes deferirá juramento de bem e fielmente cumprirem os deveres do seu cargo.

(Continúa)

LIZ

CIMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

Em barricas de 180 quilos e sacas de 50 quilos

O melhor e mais regular dos cimentos-Endurecimento rápido-As mais altas resistências

Produção anual de 100.000 toneladas, empregando dois fornos rotativos metálicos

Empresa de Cimentos de Leiria

S. A. R. L. — Capital 8.000:000$00

Fábricas em Maceira — **Maringança**
Escritórios: Rua do Cais de Santarem, 64, 1.º — **LISBOA**
Telefónes n.os 92, 930 e 934 Central
FILIAL DO NORTE — Rua Formosa, 197 — **PORTO**

AGENTES EM TODO O PAÍS

Sociedade Industrial Metalúrgica

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

◆◆◆

SERRALHARIAS,
CALDEIRARIA,
FERRARIA,
FUNDIÇÕES.

◆◆◆

ESCRITÓRIO

RUA DE S. TIAGO, 13

LISBOA

Telefóne **Central 1842**

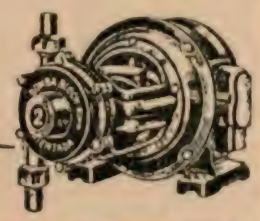
UMA GRANDE QUANTIDADE DE

AGUA

POR UM CUSTO INSIGNIFICANTE, OBTEM-SE FACIL E COMODAMENTE COM A

BOMBA BLOCH

A UNICA QUE NAO PRECISA LUBRIFICACAO GARANTIDA POR MUITOS ANOS



Vende-se- Em todas as casas de Electricidade e Maquinaria do país

INFORMAÇÕES- **MARIO PALAU ROURA** TEL. (MANEL MAFARO) (TEL. N-1254)
R. RODRIGO DA FONSECA, 48 - LISBOA

Sempre que escrever aos nossos anunciantes mencione a "TECNICA„

OFICINAS E LABORATÓRIOS

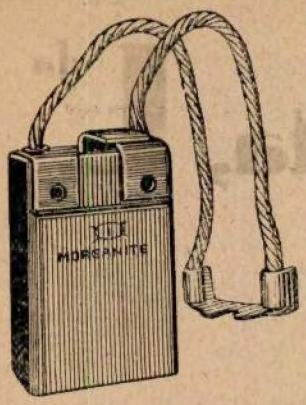
DO

Instituto Superior Técnico

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E DE ELECTROTECNÍA, fornecem todo o genero de material escolar e de demonstração para o ensino técnico

Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGÍA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações dirigir-se ao secretário da comissão executiva



A Escova Eléctrica

sendo uma peça essencial, e uma das mais importantes, nos Dinâmos, Motores e mais máquinas eléctricas, deve merecer todo o cuidado quando da sua compra, razão porque V. Ex.ª, na aquisição deste artigo se deve dirigir a especialistas em

Escovas eléctricas e material para o seu fabrico

A. BLACK, LTD.

Rua da Boa Vista, 30, 32 — LISBOA

Telef. 1026 **Teleg. BLACKLEAD**

Aparelhos e instrumentos

PARA

Laboratórios de Química

Estufas, autoclaves, balanças de precisão, microscópios, refractómetros e polarímetros ZEISS, etc.

Vidraria PYREX e droutros — Balões, galhetas, provêtas graduadas, etc.

Produtos químicos, Reagentes tituladas, etc.

Análises químicas, industriais, agrícolas, etc. (Óleos, águas, terras, adubos, minérios, etc.)

Consultas técnicas

Representante para Portugal e Colónias das acreditadas marcas ZEISS e PYREX:

INSTITUTO PASTEUR DE LISBOA

Séde R. N. do Almada, 69 LISBOA

Secção do Norte Rua dos Clérigos, 36 PORTO

Sampaio Baptista, L.da

Engenheiros

Electricidade

C. G. E.

Ascensores

TIPO OTIS

Material para Estradas

Material de Caminhos de Ferro

Máquinas Textis

Teares

Filial: PORTO
RUA SÁ DA BANDEIRA, 64, 2.º
Tele { fóne: 720 / gramas: SAMBAL

Séde: LISBOA
RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.º
Tele { fóne: C. 3839 / gramas: TREBLA

inimigo invisivel da pr—dução da sua fabrica

—O atrito!

O atrito é o inimigo invisivel da produção em todas as fabricas do mundo. Para vence-lo só existe uma arma—a Lubrificação Scientifica.

A Vacuum Oil Company, que é ha 60 anos a primeira especialista em lubrificação, guia-se por estes principios:

1.º — **Analisar scientificamente as necessidades de lubrificação de cada motor ou maquina usada na moderna industria;**

2.º — **Fabricar, especificar e fornecer os oleos proprios para cada caso.**

Devido, sem duvida, á total aceitação deste principio da Vacuum Oil, a velha impensada expressão "OLEO É OLEO" está posta de parte e desacreditada.

Proteja as suas maquinas. Evite a sua depreciação. Certifique-se pelas informações da Vacuum Oil Company, de quais são os oleos para a sua lubrificação perfeita. SÓMENTE seguindo este caminho pode estar CERTO de que o atrito é dominado em toda a fabrica.

164

Lubrificantes

GARGOYLE

Vacuum Oil Company

J. Rocha
XXVII
MAQUINAS INDUSTRIAIS ELECTRICIDADE
MOTORES DINAMOS ALTERNADORES
NL DA
NOGUEIRA LIMITADA
ENGENHEIROS
BOMBAS
TUBOS
CONTADORES PARA AGUA E ELECTRICIDADE
ESTUDOS, PROJECTOS E ORÇAMENTOS
SÉDE = LISBOA - 135 - RUA DOS DOURADORES
TELEGRAMAS — NOGUEIRALDA
FILIAL - BRUXELAS - 31 - RUE DE L'UNION